Grundsätze der Artillerie,

entworfen

von

Christoph Gottfried Raue,

Churfl. Sächsl. Souslieutenant von der Infanterie, Lehrer der Mathematik beym adel. Kadettenkorps, wie auch der Militairschule für die Infanterie.

Mit Kupfern.

Dresden, 1786.

In der Waltherischen Hofbuchhandlung.

Dem

Hochwohlgebohrnen Herrn,

Herrn

Adam Christoph Burchard von Schiebell,

Sr. Churfürstl. Durchl. zu Sachsen hochbestallten General-Lieutenant von der Kavallerie und Kommendanten des adel. Kadettenkorps.

Bayerische Staatsbibliothek München

Hochwohlgebohrner Herr,

Hochzugebietender Herr General-Lieutenant,

Die tägliche Zunahme des Ew. Hochwohlgebohrn hohen Kommando anvertrauten adelichen Kadettenkorps in den militairischen Wissenschaften, ist die Frucht derjenigen weisen und vortreflichen Einrichtungen, welche Hoch Ihro dabey veranstaltet haben, und zeigen von dem unermüdeten Eyfer, mit welchem Ew. Hochwohlgebohrn für die Ausbreitung nützlicher und dem Wohl des Staats dienlicher Wissenschaften besorgt sind. Der großmüthige Beyfall, welchen daher auch Ew. Hochwohlgebohrn denenjenigen gnädig

 erthei-

ertheilen, welche zu Beförderung der Ausbreitung dergleichen Wissenschaften auch nur das Geringste beyzutragen sich bemühen, erweckt daher auch in mir die Kühnheit, Ew. Hochwohlgebohrn gegenwärtige Abhandlung von den Grundsätzen der Artillerie in tiefster Ehrfurcht zu widmen, und bestärkt mich zugleich in der Hofnung, Hoch Ihro werden dieses mein kühnes Unterfangen nicht in Ungnaden vermerken, sondern selbiges demjenigen Eyfer beyzumessen huldreichst geruhen, welcher mich belebet, öffentlich ein Zeichen der allervollkommensten Hochachtung abzulegen, mit welcher ich jederzeit submissest beharre

Ew. Hochwohlgebl.

unterthäniger Diener,
Christoph Gottfried Raue.

Inhalt.

Erster Theil.

Von dem Schießpulver.

Erstes Hauptstück. Von dem Schießpulver überhaupt.

Zweytes Hauptstück. Von den Ingredienzien, woraus das Pulver bestehet, und zwar vom Salpeter.

Drittes Hauptstück. Vom Schwefel.

Viertes Hauptstück. Von der Kohle.

Fünftes Hauptstück. Verfertigung des Schießpulvers, und zwar von der rechten Proportion der Ingredienzien.

Sechstes Hauptstück. Die Bearbeitung und Mischung der Pulverbestandstheile.

Siebentes Hauptstück. Von Pulverproben.

Achtes Hauptstück. Von den Gründen, woraus die Wirkungen des Pulvers erkläret werden können.

Neuntes Hauptstück. Von den Eigenschaften der Entzündung des Pulvers.

Zweyter Theil.

Von der Anwendung des Schießpulvers, und der mechanischen Einrichtung des hierzu nöthigen Geschützes, als: Kanons, Mortiers und Haubitzen.

Erstes Hauptstück. Von den Kanons überhaupt.

Zweytes Hauptstück. Von der Länge der Kanons.

Drittes

Drittes Hauptstück. Von der verhältnismäßigen Pulverladung der Kanons.

Viertes Hauptstück. Von der erforderlichen Metallstärke.

Fünftes Hauptstück. Der Ort der Schellzapfen.

Sechstes Hauptstück. Von dem Ort des Zündlochs.

Siebentes Hauptstück. Von den Pulverkammern.

Achtes Hauptstück. Von der Materie und Verfertigung des Geschützes.

Neuntes Hauptstück. Von dem nützlichsten Kaliber der Belagerungs- und Feldkanons.

Zehentes Hauptstück. Von den Sachen, so aus den Kanons geschossen werden, und zwar von den Kugeln.

Eilftes Hauptstück. Von den Kartätschen.

Zwölftes Hauptstück. Von dem Traubenhagel.

Dreyzehentes Hauptstück. Von der Affutirung der Kanons.

Vierzehentes Hauptstück. Von der Maschine zum Richten der Kanons.

Funfzehentes Hauptstück. Von den Mortiers.

Sechzehentes Hauptstück. Von der Affutirung der Mortiers.

Siebenzehentes Hauptstück. Von der Richtungsmaschine des Mortiers.

Achtzehentes Hauptstück. Von den Haubitzen.

Erster Theil.

Von dem Schießpulver.

Erstes Hauptstück.

Von dem Schießpulver überhaupt.

§. 1.

Das Schießpulver wird aus Salpeter, Schwefel und Kohlen verfertiget.

§. 2.

Auf der in dem Salpeter eingeschlossenen grosen Menge Luft, welche die besondere Eigenschaft hat, daß sie fast von aller Feuermaterie befreyet ist, (daher sie von den Physicis dephlogistisirte Luft genennet wird) und daß brennbare Körper, wenn sie in dieser Luft entzündet werden, mit der grösten Geschwindigkeit zusammen brennen, nächst

term Falle entstehet der natürliche Salpeter, dessen Existenz gar nicht mehr zu bezweifeln ist, und versichert Bowles in seiner Einleitung zur natürlichen Geschichte und physischen Geographie von Spanien, daß sowohl in diesem Königreiche als in Ostindien der Salpeter mit seiner ganzen Grundlage schon fertig gebildet in der Erde liege, und ohne sonstige Zusätze ausgelauget und versotten werde.

§. 8.

Von den Chymicis wird die Salpetersäure durch die Kunst aus dem Salpeter erlanget und von dem alkalischen Salze abgetrieben. Sie erscheinet gewöhnlich im flüßigen Zustand und enthält in ihrer Grundmischung sehr viele und stark zusammengepreßte Luft in sich.

§. 9.

Die alkalischen oder Laugensalze werden auch nur allein von der Natur erzeuget. Nach ihren allgemeinen Eigenschaften braußen sie, wegen einer beträchtlichen Menge Luft die sie enthalten, mit allen Säuren auf, welche Luft aber durch die Säuren ausgetrieben wird. Sie benehmen hierbey denen Säuren ihren eigenthümlichen Geschmack, verlieren aber auch ihren eigenen, und bringen solchergestalt die sogenannten Mittelsalze hervor.

§. 10.

Die alkalischen Salze sind entweder feuerbeständig oder flüchtig.

Das feuerbeständige oder fixe Alkali wird wiederum eingetheilet in das mineralische und in das gemeine Gewächs-Alkali.

§. 11.

Das mineralische Alkali unterscheidet sich von dem andern durch einen weniger feurigen Geruch; Es zerfließt nicht an der Luft, sondern zerfällt zu einem Pulver. Es nimmt bey seiner Kristallisation das meiste Wasser in seine Kristallen auf, dergestalt, daß ein Pfund dieses Salzes 10. bis 12. Unzen Wasser enthält.

§. 12.

In Egypten, Smirna, China, Persien, Ungarn, Siberien, auch in vielen Gesundbrunnen Deutschlands wird dieses Salz ziemlich rein und in großer Menge angetroffen. Am leichtesten erhält man es aus der Soda, welches eine bloße salzreiche Asche von verschiedenen Meerespflanzen ist. Aus dem Meer- und Speisesalz würde es am reichlichsten zu erhalten seyn.

§. 13.

Das gemeine Gewächs-Alkali wird aus den Aschen des Holzes und der Pflanzen erhalten. Potasche, Weinsteinsalz, Weydasche, Perlasche rc.

sind dergleichen Salz; Unter allen ist das Weinsteinsalz das reinste und wird aus dem Weinstein erhalten.

§. 14.

Das flüchtige Alkali ist zwar in allen drey Naturreichen anzutreffen, nirgends aber rein, und wird hauptsächlich aus dem Thier-Reich, aus dem Hirschhorn, andern Hörnern und Knochen, aus Urin, Blut rc. geschieden. Es ist unter dem Namen flüchtiges Hirschhorn-Salz bekannt; am besten ist es aus Salmiak zu erlangen.

§. 15.

Die Salpetersäure bringt in der Verbindung mit den 3. verschiedenen alkalischen Salzen auch 3. verschiedene Mittelsalze hervor, welche man überhaupt Salpeter nennet, und die sich von allen andern Mittelsalzen ganz deutlich dadurch unterscheiden, daß sie im Feuer, mit zündbaren Materien verbunden, verpuffen.

Sie unterscheiden sich auch übrigens noch durch einen kühlenden Geschmack und durch die Verschiedenheit der äußerlichen Bildung von andern Mittelsalzen, so wie sie auch unter einander selbst nach der Verschiedenheit des angewendeten alkalischen Salzes sich deutlich unterscheiden.

§. 16.

Vom kubischen Salpeter.

Aus der Verbindung der Salpetersäure mit dem mineralischen Alkali entstehet der **würflichte Salpeter**, der deswegen so genennet wird, weil seine Kristallen würflicht gebildet sind. Er kann auf verschiedenen Wegen durch die Kunst erlanget werden. Z. E. wenn man die Salpetersäure geradewegs mit Sodasalz bis zum Sättigungspunkt vermischt, oder wenn aus dem gemeinen Speisesalz, nach Marggrafs Vorschrift, die Salpetersäure durch 2. Theile von rauchenden Salpetergeist ausgetrieben wird, da man denn den Rückstand in Wasser auflöset, filtriret, abdunstet und anschiessen läßt. Hundert Theile ausgeglühetes mineralisches Alkali verlieren unter der Sättigung mit Salpetersäure 36. Theile Luft, und liefern an ebenfalls ausgeglüheten kubischen Salpeter 153. Theile, die also aus 64. Theilen luftleeren mineralischen Alkali, und 89. Theilen koncentrirter Salpetersäure bestehen. Bey der Kristallisation treten ohngefehr 25. Theile Wasser bey.

§. 17.

In den Morgenländern, wo die Erde viel mineralisches Alkali enthält, muß es sich auch nothwendig zutragen, daß die in derselben sich erzeugte Salpetersäure zum Theil mit diesem Alkali

in Verbindung gehet, und daß man also einen natürlichen kubischen Salpeter mit darinnen antreffen kann. Auch selbst in Deutschland giebt es vielleicht welchen, wie denn Marggraf versichert, daß er einsmals aus einer Naumburger Salpeterhütte welchen erhalten habe.

Der kubische Salpeter schmeckt wie der gemeine kühlend, fliesset auch wie dieser im Feuer, und verpuft mit einem brennbaren Zusatz schnell, ohne Knistern, mit einer besondern gelben Farbe, die bey dem gemeinen Salpeter nicht bemerkt wird. Hierbey läßt er, wenn er rein gewesen, das mineralische Alkali frey zurück.

§. 18.

Von brennbaren Salpeter.

Aus der Vereinigung des flüchtigen Alkali mit der Salpetersäure, entspringt der sogenannte brennbare Salpeter, der auch sonst ammoniakalischer Salpeter oder Salpetersalmiak (nitrum flammans, Sal ammon. nitrosum) genennet wird. Diese Vereinigung und folgliche Entstehung des brennbaren Salpeters geschiehet, wenn ein aufgelöstes flüchtiges Alkali mit Salpetersäure bis zum Sättigungspunkte vermischt, und die filtrirte Lauge bis zur Trockne verdunstet wird. Nach Bergmanns Angeben nehmen 100. Theile reines flüchtiges Alkali bis zur vollen Sättigung 132. Theile Salpetersäure an.

§. 19.

Diese Art Salpeter zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus.

Er schießt zwar in spießigte Kristallen an, zerfließt aber auch leicht wieder an der Luft, und besonders an der Wärme, und besitzt einen vorzüglich scharfen Geschmack. Er wird auch zum Theil vom Weingeist aufgelöst, und wenn er bey starkem Feuer alle seine Feuchtigkeit verlohren hat, so bricht er ohne Zusatz eines brennbaren Wesens von selbst in eine Verpuffung aus, noch ehe er zum Glühen kömmt, weil das flüchtige Alkali schon selbst ein brennliches Wesen in seiner Grundmischung enthält.

§. 20.

Von gemeinen Salpeter.

Dieser entstehet aus der Vereinigung der Salpetersäure mit dem gemeinen Gewächs-Alkali; Er unterscheidet sich von dem kubischen und brennbaren, durch die sechsseitigen säulenförmigen Kristallen mit sechsseitigen Endspitzen, die er bey seiner Kristallisation bildet; daher nennet man ihn auch prismatischen oder säulenförmigen Salpeter.

§. 21.

Wenn man künstlicher Weise die aus dem Salpeter geschiedene Säure, mit einem ebenfalls freyen gemeinen Gewächs-Alkali bis zur Sätti-

gung verbindet, so erhält man ein Salz, welches dem aus der Erde erlangten Salpeter vollkommen gleich ist, und aus dessen Zusammensetzung man also die eigentlichen Bestandtheile des andern überzeugend erkennen kann.

§. 22.

In Ansehung des Verhältnisses der Bestandtheile des vorbeschriebenermaasen künstlicher Weise verfertigten Salpeters ist merkwürdig, daß 100 Theile ausgeglühetes Alkali, unter der Sättigung mit Salpetersäure, 48 Theile Luft verlieren und an ebenfalls ausgeglüheten Salpeter 112 Theile abliefern, die also aus 52 Theilen luftleeren Alkali und 60 Theilen concentrirter Salpetersäure bestehen und bey der Kristallisation ohngefehr noch 20 Theile Wasser in die Kristalle aufnehmen.

§. 23.

Vergleichet man die Bestandtheile der verschiedenen Arten des Salpeters mit einander, so erkennet man, da 100 Theile flüchtiges Alkali bis zur vollkommenen Sättigung 132 Theile Salpetersäure, hingegen 100 Theile mineralisches Alkali 89 Theile Salpetersäure, und 100 Theile gemeines Gewächs-Alkali nur 60 Theile Salpetersäure annehmen, in der Grundmischung der Salpetersäure aber, die, die grose Gewalt des Pulvers hauptsächlich bewirkende grose Menge dephlo-

dephlogistisirter Luft enthalten: daß aus brennbaren Salpeter ein noch einmal so starkes Pulver als aus gemeinen, und aus kubischen Salpeter ein um den dritten Theil stärkeres Pulver als aus gemeinen, unter einerley Quantität erhalten werden müßte. Betrachtet man aber auch im Gegentheil, daß der brennbare Salpeter leichtlich an der Luft und Wärme zerfließt, so kann man leicht urtheilen, daß selbiger zu einem dauerhaften Pulver nicht tüchtig seyn kann; dahingegen der kubische Salpeter nicht nur ein stärkeres, sondern auch dauerhafteres Pulver als der gemeine Salpeter geben muß, indem das mineralische Alkali nicht an der Luft zerfließt, sondern nur zu einem Pulver zerfällt.

Da nun aber diese Art Salpeter in Deutschland selten ist und zu der, bey jetziger Verfassung des Militaire, erforderlichen großen Menge Schießpulver, zu kostbar seyn würde, so bleibt der gemeine Salpeter hierzu immer der vortheilhafteste.

§. 24.

Um nun dieses Salz aus der Natur in der grösten Menge und am vortheilhaftesten zu erlangen, sind besondere Salpeterfabriken angelegt, deren Hauptanlage darinnen bestehet, daß man geräumige luftige Schuppen mit bloßen breternen Wänden, hölzernen oder auch Strohdach erbauet, und unter selbigen von allerhand mit einander vermischten

mischten lockern Erdarten, als Wasserschlamm, Gassenkoth, Bauschutt, kalchigten Leim, Seifensiederasche, Stroh und ausgelaugter Asche der Pottaschsieder, lockere Erdhaufen pyramidenförmig oder in der Figur eines Damms anlegen, so etliche Jahr stehen, während der Zeit aber mit Urin oder Mistjauche, oder auch nur mit blosen Wasser immer mäsig feucht erhalten, auch oft umarbeiten und wieder in vorige Form bringen läßt. Oder es werden aus gedachter Vermischung lockerer Erdarten höhere und dicke Erdwände aufgerichtet, die aber dennoch, wie die Erdhaufen, für Regen und starken Sonnenschein verdeckt stehen und eben also behandelt werden müssen. Die Zugluft aber ist eine Hauptsache, die bey aller Salpetererzeugung unumgänglich nothwendig ist, da die Luft durch ihren wesentlichen Beytritt das vorzüglichste bewirket.

Gruben und Salpetergewölbe taugen dahero nichts, welches schon viele mit ihrem Schaden erfahren haben.

§. 25.

Bey dieser Veranstaltung wird nun eigentlich die Salpetersäure in der feuchten lockern Erde, und zwar nur allein auf der Oberfläche, durch die einwirkende Luft und das mit derselben verbundene Feuerwesen erzeuget; keinesweges aber darf man sich einbilden, als ob die Salpetersäure nur blos aus der Luft von der Erde angezogen würde, denn

hieraus

hieraus folgte, daß diese Säure schon in der Luft vorhanden seyn müßte, welches aber nicht bewiesen werden kann. Auch läßt sich nicht beweisen, daß das gemeine Salz durch eine Verwitterung in Salpeter verändert werden kann. Wahrscheinlicher ist es hingegen, daß das aus faulenden Materien sich entwickelnde flüchtige Alkali, welches auch schon in dem bloßen Wasser angetroffen wird, mit noch mehrerer Feuermaterie in die Grundmischung der Salpetersäure eingehet.

§. 26.

Ausser dieser künstlichen Veranstaltung erzeugt auch schon hier und da die Natur dieses Salz, wiewohl meistentheils nur unvollständig. Man trift solches bisweilen an feuchten Kalch- und Leimwänden, oder an solchen Orten ausgewittert an, wo sich allerhand ganz vermoderte thierische und Gewächstheile mit einer kalchigten Erde vermengt befinden.

§. 27.

Der allermeiste auf solche Art in der Erde erzeugte Salpeter ist noch kein vollkommenes Mittelsalz, wie er es seyn soll, sondern bestehet gemeiniglich aus der Salpetersäure mit verschiedenen auflößlichen Erden verbunden. Wenn man daher die Salpetererde, nachdem sie eine hinlängliche Zeit der natürlichen Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen, mit Wasser auslauget und die

Flüßigkeit einsiedet und kristallisiret, so bekommt man gemeiniglich noch keinen oder nur sehr wenigen vollständigen Salpeter; Die Ursache hiervon ist, daß in der Salpetererde nicht so viel fixes Alkali vorhanden gewesen ist, als die erzeugte Säure gebraucht, um von der Erde abgeschieden und zu einem vollkommenen Mittelsalz verbunden zu werden; Es muß daher die Salpetererde entweder gleich vor der Auslaugung mit einer hinreichenden Menge Holzasche vermischet und gemeinschaftlich ausgelauget werden, oder es wird die Salpetererde und Asche jedes in besondern Gefässen allein ausgelauget und hernach die Lauge zusammen vermischt.

Hierbey bewirket das alkalische Salz, daß die mit der Salpetersäure verbundenen Erdarten abgeschieden und nur die reine Säure mit demselben ein vollkommenes Mittelsalz bildet.

Hieraus ist nun leicht zu erkennen, daß eine gewisse Menge Alkali erfordert werden müsse, und daß es nicht gleichgültig seyn könne, wie viel Asche dazu angewendet werde. Wenn die einzusiedende Salpeterlauge über dem Feuer durch eine starke Aschenlauge nicht mehr getrübet wird, so kann man solches für das Zeichen ansehen, daß nunmehro genug Alkali zugesetzet worden sey, und die gelinde Abdunstung nebst der nöthigen Abschäumung so lange fortsetzen, bis die Lauge so weit eingedicket ist, daß, wenn man etwas davon

in einem Schälgen an einen kühlen Ort stellet, solches in kurzer Zeit gänzlich anschiesset, worauf sie in besondere hölzerne Gefässe zur Kristallisation ausgegossen wird. Einen umständlichen Unterricht von dem ganzen fabrikenmäsigen Verfahren findet man in Simons Kunst Salpeter zu machen, Dresden 1771. Ingleichen in Sammlung von Nachrichten und Beobachtungen über die Verfertigung des Salpeters, Dresden 1778. Auch kann J. A. Webers Abhandlung vom Salpeter und dessen Zeugung, Tübingen 1779. hierüber nachgelesen werden.

§. 28.

Nachdem nun der Salpetersieder bey der ersten Salpeterlauge aus der Erde verfahren, und alle in der Erde erzeugt gewesene Salpetersäure mit Alkali vollkommen gesättiget hat, oder nicht, nachdem wird man auch beym ersten Anschuß mehr oder weniger von einer nicht weiter kristallisirbaren Lauge übrig behalten, welche Mutterlauge genennet wird, und die nach eben diesen verschiedenen Umständen auch von einer ganz verschiedenen Natur seyn wird.

§. 29.

Nach dem gewöhnlichen Verfahren der gemeinen Salpetersieder, die gemeiniglich nicht so viel Holzasche, sich zum beträchtlichen Schaden, zu ihrer Salpeterlauge verbrauchen, als sie sollten,

enthält die Mutterlauge noch ein gutes Theil Salpetersäure mit Magnesia und Kalcherde gesättigt, eine ungesättigte Säure ist aber nicht möglich darinnen anzutreffen. In diesem Falle kann nun solche zur Vermeidung des Verlusts der Salpetersäure zwar auf die noch unausgelaugte Salpetererde geschüttet werden, es wäre aber vortheilhafter, solche mit Zusetzung mehrerer Holzaschenlauge auf Salpeter zu bearbeiten. Hat man aber gleich im Anfange etwas kunstmäsiger verfahren und die Salpeterlauge mit Alkali hinlänglich gesättiget, so wird die zurückbleibende Mutterlauge auch von einer ganz andern Beschaffenheit seyn, keine Salpetersäure enthalten, sondern nur aus Kochsalz, Digestivsalz und schleimichten Unreinigkeiten bestehen, und nun würde es in diesem Falle auch rathsamer seyn, sie wegzuschütten, als wiederum neue Salpetererde damit zu verunreinigen.

§. 30.

Läuterung des Salpeters.

Der auf vorbeschriebene Art in den Salpeterfabriken bereitete Salpeter, wird roher oder ungeläuterter Salpeter genennet, und enthält gemeiniglich noch verschiedene Mittelsalze; denn man trift in demselben, außer dem eigentlichen Salpeter, noch eine Portion Kochsalz, Digestivsalz, Salpetersalmiak und noch allerhand erdigte Salze an, von welchen allen er vorhero, so viel

möglich,

möglich, gereiniget werden muß, ehe er zu Verfertigung des Schießpulvers gebraucht werden kann. Dieses geschiehet nun, wenn er nochmals in bloßen Wasser oder auch in manchen Fällen in Holzaschenlauge aufgelöset, klar durchgeseihet, wiederum langsam eingesotten und zum 2ten mal kristallisiret wird. Bey dieser Reinigung muß die Lauge nicht so stark eingekochet werden als das erste mal, damit die fremden Salze nicht genöthiget werden, ebenfalls wieder mit unter dem Salpeter anzuschiessen. Hierdurch erhält man nun den geläuterten Salpeter, wie er gemeiniglich verkauft wird.

§. 31.

Da nun aber diese einmalige Reinigung noch nicht hinlänglich ist, den Salpeter von allen fremden Mittelsalzen vollkommen zu befreyen, so muß er noch etliche mal aufgelöset und kristallisiret werden, und zwar mit der Beobachtung, daß man nur allemal die ersten Anschüsse zur weitern Reinigung gebrauchet, die leztern Laugen aber, so lange sie noch wirklichen Salpeter geben, zu besondern Gebrauch allein kristallisiren läßt. Alle andere künstliche Reinigungsarten, mit Eßig oder Urin, oder was man sonst aus bloßer Einbildung bisweilen damit vornimmt, taugen im Grunde nichts.

§. 32.

Ein vollkommen gereinigter Salpeter muß aus schönen durchsichtigen, wasserhellen, säulen-

förmigen angeschossenen Kristallen bestehen, einen kühlenden Geschmak haben, im Feuer leicht schmelzen und auf glüenden Kohlen lebhaft verpuffen.

§. 33.

Es ist bereits aus vorhergehendem bekannt, daß in einigen Ländern der Salpeter mit seiner ganzen Grundlage schon von der Natur in der Erde gebildet, fertig gefunden werde; Es folget also hieraus, daß das Clima und die Erdart einen grosen Einfluß auf die Güte des zu erzeugenden Salpeters haben müssen; denn nachdem das Clima beschaffen ist, nachdem ist auch sowohl die Luft als das Erdreich entweder reiner oder mit andern Materien vermischt, unter welchen sich denn auch in Absicht des Salpeters andere heterogene Salze befinden, welche sich mit der Salpetersäure leicht verbinden; diese werden denn durch die Luft mit in die Salpeter-Erde gebracht, oder befinden sich schon von selbst in selbiger und verbinden sich dergestalt genau mit dem Salpeter, daß hernachmals alles Läutern desselben nicht hinlänglich ist, ihn von selbigen ganz vollkommen zu reinigen; dieses ist denn die Ursache, daß Salpeter, in verschiedenen Ländern erzeugt, auch von verschiedener Güte erfunden wird.

§. 34.

Man kann diese Güte des Salpeters und ob er viel heterogene Materien bey sich führet, aus

der

der Menge des Abgangs am Gewicht, welchen der rohe Salpeter beym Läutern leidet, beurtheilen; so hat man z. E. gefunden, daß bey auf einerley Art und unter einerley Quantität geschehenen Läuterung von Podolischen, Ostindischen und Reichs-Salpeter die Verhältnis des Abgangs wie 1, 1$\frac{1}{3}$, und 2. gewesen. Es ist demnach der Podolische Salpeter der reinste und folglich auch zu Verfertigung eines guten und dauerhaften Schießpulvers der beste, indem in einem Pulver von guten reinen Salpeter an der Stelle, wo in einem Pulver von schlechten, heterogene Salze befindlich, welche zur Gewalt des Pulvers nichts beytragen, lediglich wahre Salpetertheilgen vorhanden sind.

§. 35.

In Betracht nun aber der großen Quantität Schießpulver welche zum militairischen Gebrauch erforderlich ist, und des hohen Preises des Podolischen gegen den Reichssalpeter, ist nun leicht der grose ökonomische Nutzen zu erkennen, den ein Staat erhalten muß, in welchem, durch mit Kennntniß angelegte Salpeterfabriken der Salpeter selbst erzeuget wird.

§. 36.

Da die Zeit, als der Salpeter nebst denen andern Ingredienzien auf der Pulvermühle zum Pulver bearbeitet wird, nicht hinlänglich ist, sel-

bigen fein genug zu machen, daß er sich mit selbigen desto genauer verbinden möge, so wird selbiger in den feinsten Staub verwandelt, oder nach der Sprache der Pulvermacher, zu Mehl gebrochen, welches dadurch bewerkstelliget wird, daß man ihn in einen kupfernen Kessel thut, Wasser darauf giesset und so über gelindem Feuer zergehen, hernach aber bey etwas stärkern Feuer einkochen, und unter beständigem Umrühren mit einem unten mit Eisen beschlagenen Stabe oder sogenannten Brechscheide, alles Wasser abdämpfen läßt, worauf derselbe durch ein feines Haarsieb gesiebet wird.

Drittes Hauptstück.

Vom Schwefel.

§. 37.

Der Schwefel ist ein trockner und brennbarer Körper des Mineralreichs, und entstehet aus der Verbindung des brennbaren Wesens mit der Vitriolsäure. Es wird derselbe theils ohne andere Verbindung in der Natur gefunden, und in dieser Beschaffenheit lebendiger Schwefel genennet, theils aber und zwar am gewöhnlichsten wird er mit andern Substanzen verbunden, angetroffen, von welchen er abgeschieden und gereiniget werden muß.

So

So wird selbiger aus denen Schwefelkiesen in besondern hierzu erbaueten Oefen ausgetrieben, oder er wird beym Rösten verschiedener Erzte in den sogenannten Schwefelfängen erhalten.

Da aller auf diese Art erhaltene Schwefel noch unrein ist, so wird selbiger durch bloßes Schmelzen nochmals geläutert, da denn die unreinen Theile sich größtentheils zu Boden setzen, theils auch oben als Schaum abgenommen werden. Der helle Schwefel wird sodann in cylindrischen Formen in Stangen gegossen. Der Bodensatz wird Roßschwefel genennet.

Viertes Hauptstück.

Von der Kohle.

§. 38.

Wenn aus einem brennbaren Körper die wässerigten, öligten und flüchtigsalzigen Theile, mithin der größte Theil seiner ganzen flüchtigen brennbaren Mischung ausgeschieden worden, so heißet der Ueberrest Kohlen, welche aber immer noch sehr reichlich mit der Grundmaterie des Feuers, nur in einer mehr reinern Beschaffenheit angefüllet sind; sie fangen daher auch sehr schnell Feuer, und ihr Feuer hat eine vorzüglichere Stärke als das Flammenfeuer, indem lezteres durch das noch dabey befindliche Wasser und

Erde in seiner Wirkung sehr geschwächt wird; bey den entzündeten Kohlen aber erhebt sich die Feuermaterie theils in einer reinern Beschaffenheit, theils aber auch mit einem Theil einer mit brennbaren Wesen (Phlogiston) beladenen, und folglich entzündbaren Luft, welche denn, da sie bey Entzündung des Schießpulvers selbst, und zwar in dephlogistisirter Luft entzündet wird, nach den neuern Entdeckungen der Eigenschaften dieser Luftarten, die große Ausdehnungskraft der Pulverluft beträchtlich vermehret.

§. 39.

Alle Arten der Kohlen können in fest verschlossenen Gefäßen, ohne Zutritt der freyen Luft, auch durch das stärkste Feuer nicht zerstöret werden, auch findet die Fäulniß nicht bey selbigen statt; sobald aber bey ihrer Entzündung Luft dazu kommen kann, so entweicht die annoch darinnen befindliche Luft mit dem brennbaren Wesen und einer geringen Portion Säure, in der Gestalt einer phlogistischen Luft, und hinterläßt die Erde mit den feuerbeständigen salzigten Theilen, wenn solche darinnen enthalten sind, wie z. E. bey der Gewächskohle.

§. 40.

Die Verkohlung geschiehet entweder mit oder ohne Entzündung. Nach der leztern Art wird selbige in fest verklebten Tiegeln bewirket, auf

welche

welche Art auch die Kohlenproben angestellet werden. Die Verkohlung des Holzes im Großen geschiehet in aufgesetzten Haufen, die Meiler genennet werden. Zum Schießpulver werden die Kohlen am besten in hierzu ausgemauerten Gruben gebrannt.

§. 41.

Zum Schießpulver ist diejenige Kohle die beste, in welcher sich nicht nur das Feuer auf das geschwindeste fortpflanzet, sondern in welcher auch noch so viel brennbare Materie vorhanden, als zu Bewirkung einer starken Glut, sowohl zu geschwinder Entzündung des Schwefels, als auch nächst dem durchdringenden Feuer des Schwefels, zu geschwinder Auflösung des Salpeters nöthig ist. Die Beschaffenheit der Kohle trägt mithin zur Güte des Schießpulvers vieles bey.

§. 42.

Die Güte der Kohle hängt nun theils von der Beschaffenheit des Holzes, theils von der Brennungsart derselben ab.

Ein Holz, welches aus groben Röhrgen bestehet, giebt eine Kohle, in welcher nach Proportion der brennbaren Materie, zu viel erdigte Theile befindlich, welche sowohl der geschwinden Fortpflanzung des Feuers als einer geschwinden Erhaltung einer starken Gluth entgegen sind; dieses

ses nemliche geschiehet aber auch bey einen Holze, aus welchem durch zu lange Brennung, zu viel brennbare Materie herausgetrieben worden. Es muß demnach ein gewisses Verhältniß der brennbaren Materie zu den erdigten Theilen, bey einer guten Kohle statt finden. In Absicht der Holzarten hat man durch zeitherige Versuche gefunden, daß die Hanfstengel die beste Pulverkohle geben, nach diesen aber das Schießbeeren-Holz. Allein der Hanfstengel ist ein zu nutzbares und theures Gewächse, als daß man selbige zum Pulvermachen ins Große verbrennen könnte, auch ist das Schießbeeren-Holz nicht so gemein, daß man selbiges, außer dem Pirschpulver, zu der zum Kriege erforderlichen großen Quantität Pulver, mit ökonomischen Nutzen gebrauchen dürfte. Man bedienet sich demnach darzu der Kohlen von Ellern-Holz, da auch die von Haseln-Holz, obgleich besser, dennoch zu kostbar hierzu seyn würden; es giebt aber das Ellern-Holz eine zwar nicht so geschwind feuerfangende Kohle als die andern benannten Holzarten, dennoch aber eine die Feuchtigkeit nicht leicht anziehende, mithin zur Dauer des Pulvers nützliche Kohle.

Die Ellerne Kohle hat auch wegen ihrer Härte bey dem Kriegspulver den Nutzen, daß die Pulverkörner sich durch den Transport nicht so leicht und geschwinde in Mehl zerreiben.

§. 43.

§. 43.

Die Güte der Kohlen wird endlich erkannt, wenn selbige schwer, fest und klingend seyn, und im Feuer nicht mehr rauchen noch platzen.

Fünftes Hauptstück.

Verfertigung des Schießpulvers,

und zwar:

von der rechten Proportion der Ingredienzien.

§. 44.

Es ist bereits in vorhergehendem erinnert worden, daß das beste Schießpulver dasjenige ist, von welchem in einer gewissen Zeit die größte Quantität zusammen brennet, und die größte Quantität des darinnen enthaltenen Salpeters aufgelöset wird.

Da nun der Salpeter durch die in sich enthaltende zusammengepreßte dephlogistisirte Luft, die große Gewalt des Pulvers und dessen geschwinde Zusammenbrennung hauptsächlich bewirket, so könnte es scheinen daß je mehr man Salpeter nach Proportion des Schwefels und der Kohle nähme, desto besser würde das Pulver werden; allein da der Salpeter für sich ein unbrennbarer Körper ist, und eine schon starke Glut erfordert wird, selbigen

aufzulösen, so ist leicht zu begreifen, daß wenn man zu viel Salpeter nimmt, das Feuer des Schwefels und der Kohle nicht hinlänglich seyn kann, den Salpeter entweder gänzlich oder auch nur geschwind genug aufzulösen.

Nimmt man hingegen zu wenig Salpeter, so erhält man theils kein so starkes Pulver, theils wenn der Salpeter in so gar geringer Quantität genommen worden, daß selbiger unter den übrigen beyden Bestandtheilen allzuweitläuftig vertheilet ist, so kann geschehen, daß das Pulver nicht gänzlich zusammenbrennet und ein Theil desselben unentzündet liegen bleibt, oder daß doch wenigstens das Pulver nicht geschwind genug zusammenbrennet. Denn obgleich der Salpeter an sich ein unbrennbarer Körper ist, so bewirket doch die Eigenschaft der im Salpeter befindlichen dephlogistisirten Luft, nemlich daß sich in selbiger das Feuer des Schwefels und der Kohle mit der größten Heftigkeit ausdehnet, und diese brennbaren Körper mit der größten Geschwindigkeit in selbiger aufgelöset werden, hauptsächlich die große Entzündbarkeit und geschwinde Zusammenbrennung des Pulvers. Es beweiset dieses, wenn man blos Kohle und Schwefel zusammen thut und anzündet, da denn ein gar schwaches und sich langsam fortpflanzendes Feuer entstehet, welches auch wohl gar wieder erlöschet, wenn zu wenig Schwefel nach Proportion der Kohle genommen wird, ohne

die ganze Masse zu verbrennen, woraus zugleich erhellet, daß auch der Schwefel und die Kohle in gehöriger Maase genommen werden muß. Es muß also unter den drey Pulveringredienzien nächst der eigenthümlichen Güte derselben, zu der bestmöglichsten Sorte Pulver, ein gewisses Verhältnis statt finden, welches Verhältnis aber nicht theoretisch, sondern blos durch angestellte Proben gefunden werden kann.

§. 45.

Zum Kriegsgebrauch, sowohl zum großen Geschütz, als zu Flinten und Pistolen, wird das Schießpulver wegen der erforderlichen großen Menge desselben, und des ökonomischen Nutzens, gemeiniglich schwächer gemacht als das Jagd- oder Pirschpulver. Die gewöhnlichste Proportion der Ingredienzien zum Kriegs- oder von einigen sogenannten Hackenpulver ist:

5. Theile Salpeter,
1. = Schwefel,
1. = Kohlen.

Zum Pirschpulver hingegen

7. Theile Salpeter,
1. = Schwefel,
1. = Kohlen.

§. 46.

Nächst dem guten Verhältnis der Ingredienzien ist nicht weniger die möglichst gleiche Mischung

schung und Verbindung der Theile dieser Ingredienzien zu beobachten. Denn werden selbige nicht genugsam gemischet, so entstehen taube Pulverkörner, welches solche sind, die entweder nur aus Schwefel und Kohle bestehen, und daher, wenn sie sich auch entzünden, keine Wirkung thun, sondern als eine Schlacke zusammen schmelzen, oder solche, welche größtentheils aus bloßen Salpeter bestehen, und sich daher gar nicht entzünden. Ein dergleichen Pulver, dessen Theile nicht gleichförmig gemischt, und mit einander verbunden sind, ist denn auch sehr ungleich in seinen Wirkungen, und verursachet einmal einen starken, das andere mal einen schwachen Schuß, daher selbiges in praxi zur Regularität nicht brauchbar ist.

Sechstes Hauptstück.

Die Bearbeitung und Mischung der Pulver-Bestandstheile.

§. 47.

Die Mischung der Ingredienzien und deren Bearbeitung geschiehet nun durch die Werke der Pulvermühle.

Die Pulvermühlen sind nemlich entweder Stampf- oder Rollwerke; die der ersten Art sind sehr

ehr gebräuchlich, und alle Privat-Pulvermühlen bestehen aus Stampfwerken: es bearbeiten auch dieselben, in Absicht der Mischung, das Pulver sehr gut und besser als die Rollwerke: hingegen kann in den Rollwerken eine größere Quantität Pulver gemacht werden, mithin sind diese zum militairischen Gebrauch, wo man vieles Pulver benöthiget ist, welches aber nicht von der Güte des Jagdpulvers zu seyn braucht, besser als die Stampfwerke.

Dieser ihre Einrichtung hat übrigens Struensee im 27ten §. abgehandelt, so wie man auch daselbst, und zwar vom 29. bis 31ten §. das handwerksmäsige Verfahren des Pulvermachens nachlesen kann.

Die Rollwerke hat Buchner im 3ten Theil seiner Artillerie, p. 28. und 29. beschrieben.

§. 48.

Man findet in einigen alten Artilleriebüchern Sätze zu Pulver, wozu kein Salpeter, sondern andere Bestandtheile, z. E. Bilsensaamen kommt, angeführet; allein da die Hauptursache der großen Gewalt des Pulvers und dessen geschwinden Entzündung, die in dem Salpeter eingeschlossene dephlogistisirte Luft und derselben Schnellkraft ist; so ist noch kein Körper bekannt, welcher mit eben dem Nutzen, als der Salpeter, beym Pulvermachen gebraucht werden könnte; denn ob es gleich

Körper giebt, welche viele und stark zusammengepreßte Luft in sich enthalten, so mangeln ihnen doch die übrigen, zur geschwinden Zusammenbrennung des Pulvers nöthigen Eigenschaften des Salpeters.

Da die Kohlen zur Güte des Pulvers sehr viel beytragen, indem selbige nicht allein geschwind Feuer fangen, sondern auch dadurch, daß sie durch die aus dem Salpeter sich ausdehnende Luft in die stärkste Glut versetzet werden, und mithin die geschwinde Auflösung des Salpeters und geschwinde Zusammenbrennung des Pulvers hauptsächlich mit bewirken, so ist es nicht rathsam, andere Körper, die zwar wohl leicht Feuer fangen, aber in keine so große Gluth versetzet werden können, anstatt der Kohlen beym Pulvermachen zu gebrauchen.

Siebentes Hauptstück.

Von Pulverproben.

§. 49.

Bey den Pulverproben hat man zu merken, daß wenn man von dergleichen kleinen Proben auf die Wirkung des Pulvers beym groben Geschütz schliessen will, man sich sehr irren würde. Denn da, wie in vorhergehendem mehrmalen gesagt worden, die bessere Güte des Pulvers in der geschwin-

geschwinden Zusammenbrennung desselben, und auf der in einem gewissen Theil der Zeit, aus dem Salpeter befreyeten größern Quantität elastischer Materie beruhet, hingegen bey kleinem Geschütz durch das Zündfeuer eine kleinere Fläche der Ladung anfänglich entzündet wird, als bey großem Geschütz, bey welchem nicht allein der Strahl des Anzündebrändchens im Umfange größer ist, als der Strahl des Zündpulvers bey kleinem Gewehr, sondern auch mit größerer Heftigkeit in die Ladung eindringet, in dem nehmlichen Zeittheil eine größere Quantität Pulver entzündet, und die Zusammenbrennung des Pulvers folglich eher bewirket, so wird ein Pulver, das bey dergleichen kleinen Proben noch einmal so stark als ein anderes befunden wird, beym großen Geschütz nicht viel mehr als um den 5ten Theil stärker seyn. Man kann demnach wohl durch die sogenannten Pulverproben bemerken, welches Pulver stärker als ein anderes ist, man kann aber nicht daraus schliessen, um wie viel ein Pulver stärker ist als ein anderes, besonders beym Gebrauch im großen Geschütz, sondern dieses zu erörtern, müssen dergleichen Proben selbst mit großem Geschütz auf das sorgfältigste angestellt werden.

Achtes Hauptstück.

Von den Gründen, woraus die Wirkungen des Pulvers erkläret werden können.

§. 50.

Bey den meisten Künsten ist die Theorie erstlich nach Erfindung der Praxis derselben aufgekommen. Man hat demnach auch lange Zeit schon Schießpulver gemacht und gebraucht, ohne die Gründe zu kennen, aus welchen die großen Wirkungen desselben herzuleiten sind, und zwar so lange, bis durch geschickte Naturkündiger diejenigen Untersuchungen mit dem Pulver angestellt worden, welche uns lehren, daß im Salpeter eine auf das stärkste zusammengepreßte Luft vorhanden ist, die, vermöge ihrer Elasticität, diese großen Wirkungen des Pulvers hauptsächlich verursachet. Es beschreibet Struensee im 41. §. eine dieser Untersuchungsarten, und beweiset durch selbige

1stens, daß durch die Entzündung des Pulvers eine flüßige elastische Materie befreyet werde;

2tens, daß die Elasticität dieser Materie durch die Hitze noch vermehret werde;

3tens, daß diese flüßige Materie eine desto stärkere Elasticität habe, in je einen kleinern Raum sie sich eingeschlossen befindet, und daß also

4tens, selbige wirkliche Luft sey.

Die

Die neuen Entdeckungen von den Eigenschaften verschiedener Luftarten, lehren uns hierüber annoch, daß diese elastische Materie hauptsächlich aus dephlogistisirter Luft bestehe, und vermöge deren Eigenschaft, daß brennbare angezündete Körper in selbiger auf das geschwindeste aufgelöset werden, die geschwinde Zusammenbrennung des Pulvers hauptsächlich bewirket werde.

§. 51.

Die verhältnismäßige Dichtigkeit der in dem Salpeter eingeschlossenen Luft mit der atmosphärischen Luft zu bestimmen, haben sich zwar verschiedene Naturforscher und geschickte Artilleristen bemühet, allein man findet, daß die gefundenen Verhältnisse nicht genau mit einander übereinkommen; so giebt z. E. Struensee im 42. §. an, daß die Luft im guten Pulver 800. mal dichter sey, als in ihrem natürlichen Zustande, hingegen d'Antoni bestimmt selbige im 123. §. auf 942. Die Maschine, die er hierzu gebrauchet, hat er dergestalt eingerichtet, daß der Rauch- und Schwefeldampf keinen merklichen Theil der aus dem Pulver befreyeten elastischen Materie einschlucken möge. Da nun in dem von Struensee beschriebenen Versuche auf diesen Abgang nicht reflectiret worden, so läßt sich vermuthen, daß die Differenz dieser gefundenen Verhältnisse hieraus entstehet, wie denn auch die Verschiedenheit

der Entzündung des Pulvers 6000. mal größer sey, als die Kraft der atmosphärischen Luft.

§. 54.

Das Feuer hat die Eigenschaft, daß selbiges ohne Luft gar nicht bestehen kann, und daß sich selbiges mit der Luft ausdehnet, mithin in einer dichten Luft auch dichter und mithin wirksamer, in einer ausgedehnten Luft hingegen auch ausgedehnt, und weniger wirksam ist. Von diesem Umstande hängt es demnach ab, ob die Flamme des Pulvers in ihrer Hitze, der Hitze eines glühenden Eisens gleich oder nicht gleich seyn, oder diese Hitze gar noch übertreffen wird.

Antoni führet im 139. §. einen Versuch an, welchen er über die verschiedene Heftigkeit des Feuers vom Pulver angestellet und erörtert, daß eine gewisse Quantität Pulver in einem gewissen Raum entzündet, ein Stückgen Zinn geschmolzen, dahingegen die nämliche Quantität in einem größern Raum, das Zinn nicht geschmolzen; wobey er zugleich mit anführet, daß wenn man eine große Quantität Pulver auf einem Blatt Papier in freyer Luft entzündet, nur zuweilen einige kleine Löcher von dem Feuer in das Papier gebrennt worden.

Hieraus scheint nun zu folgen, daß die Flamme des in freyer Luft entzündeten Pulvers in ihrer Hitze, der Hitze eines glühenden Eisens nicht gleich käme; allein wenn wir betrachten, daß ein großer

Grad

Grad der Hitze erfordert wird, den Salpeter aufzulösen, und dieser Grad der Hitze durch das heftige Feuer der glühenden Kohlen und des entzündeten Schwefels in dephlogistisirter Luft bewirket wird, so dürften diese zusammen genommen, der Hitze eines glühenden Eisens sehr nahe kommen, und wir können daher, ohne merklichen Fehler, annehmen, daß die Hitze der Flamme, mit welcher jedes Pulverkörngen auch in freyer Luft aufgelöset wird, der Hitze eines glühenden Eisens gleich komme, und daß mithin die Elasticität der in dem Pulverkörngen verschlossenen Luft, durch die Hitze der Flamme, welche das Körngen auflöset, 4. mal vergrößert werde. Wird nun eine gewisse Quantität Pulver in einen engen Raum verschlossen, angezündet, dergestalt daß die aus dem Pulver befreyete Luft sich nicht sogleich mit der atmosphärischen Luft ins Gleichgewicht setzen kann, so wird durch die in den ersten Zeittheilen der Entzündung aus dem Pulver befreyete Luft, die Luft in dem Behältnisse verdicket, mithin auch das Feuer des in den folgenden Zeittheilen sich entzündenden Pulvers dichter und wirksamer; mithin, so lange die Festigkeit des Behältnisses dem Druck der aus dem Pulver befreyeten Luft widerstehet, diese Luft, deren Elasticität schon vorher durch die Hitze der Flamme, welche das Pulverkörngen, in welchen sie verschlossen, aufgelöset, 4. mal vermehret war, von diesem dichten und sehr wirksamen Feuer noch mehr

vermehret. Je grösser nun der Raum ist, in welchem eine gewisse Quantität Pulver entzündet wird, je mehr kann sich die aus selbigem befreyete Luft ausbreiten, und je weniger dichter, und folglich weniger wirksamer ist die Flamme des in denen folgenden Zeittheilen entzündeten Pulvers, auf die bereits aus dem in den ersten Zeittheilen entzündeten Pulver befreyete Luft; daher endlich, wenn eine Quantität Pulver in freyer Luft entzündet wird, die aus jedem Pulverkörngen in specie befreyete Luft, zwar durch die Hitze der Flamme, welche das Körngen aufgelöset, 4. mal vermehret wird, hingegen hat die Flamme des in folgenden Zeittheilen sich entzündeten Pulvers hierauf weiter keinen Einfluß, indem die befreyete Luft sich mit der atmosphärischen Luft sogleich ins Gleichgewicht setzet, und die Flamme sich gleichfalls zugleich mit ausdehnet und ihre Wirksamkeit verlieret; da nun die Luft, welche aus dem in freyer Luft auf dem Papier entzündeten Pulver befreyet wird, wegen des unter sich habenden Stützungspunkts in die Höhe wirket, und die Flamme zugleich mit in dieser Richtung, wie auch seitwärts, mit fort nimmt, so ist dieses die Ursache, daß das Papier wenig von der Flamme beschädiget wird.

§. 55.

Es suchet Struensee im 46. §. die Gewalt des Pulvers zu berechnen, indem er setzet, es sey ein Raum von einem Kubikschuh in einen Behältnis

nis mit Pulver angefüllt; wenn man nun nach den Betrachtungen des Professor Eulers annehmen könnte, daß $\frac{1}{3}$ von diesem Raume von der groben Materie, $\frac{1}{3}$. von der zusammengepreßten Luft, und $\frac{1}{3}$. von der natürlichen Luft eingenommen wäre, und es würde das Pulver auf einmal entzündet, so breitete sich die aus dem Pulver befreyete Luft in einem noch einmal so großen Raum aus, als sie im Pulver gehabt, und würde, wenn sie vorhero 800. mal dichter gewesen, als die atmosphärische Luft, nunmehro nur noch 400. mal dichter seyn, und ihre ausdehnende Kraft würde wenigstens nach eben dieser Proportion abnehmen, daher wenn selbige vorher 1200. gewesen, so würde sie anjetzt nur 600. seyn. Würde nun diese durch die Hitze 4. mal so groß, so wäre die Gewalt, womit das völlig entzündete Pulver auf die Seiten des Würfels wirkte = 2400., nemlich 2400. mal größer als der Druck der Atmosphäre auf diese Seiten; nun beträgt der Druck der Atmosphäre, womit selbige auf eine Fläche wirkt, das Gewicht einer Wassersäule, die 32.′ hoch ist; folglich wäre der Druck des Pulvers auf eine Seite des Würfels, in welchen es eingeschlossen ist, so groß, als wenn sie mit einer Wassersäule beschweret würde, die 76800. Schuh hoch wäre. Ein Kubikschuh Wasser wiegt 64. lb., mithin wäre der Druck des Pulvers auf eine Seite = 76800 x 64 lb. = 4, 915, 200 lb., demnach die Ausdehnungskraft nach allen 6. Sei-

ten = 4, 915200 x 6 = 28591200 lb. Allein diese Berechnung weicht von der Natur der Entzündung des Pulvers gar sehr ab; denn könnte man auch annehmen, daß das kubische Behältnis von solcher Festigkeit wäre, daß es der Gewalt des Pulvers widerstehen könnte, so würde nach vorhergehenden, die Elasticität der Luft, welche in dem, in einem gewissen Raum eingeschlossenen Pulver befindlich, durch die Hitze bey der Entzündung nicht nur 4. mal, sondern noch mehr mal vermehret, welchen Grad der Vermehrung wir aber so wenig zu bestimmen vermögen, als die Elasticität der in den Zwischenräumen des Pulvers befindlichen natürlichen Luft, als auch des Rauches und Dampfes, welche sämmtlich ihre Ausdehnungskraft haben, und mithin zur Gewalt des Pulvers das ihrige beytragen; indessen erkennet man doch einigermasen hieraus die große Gewalt des Pulvers.

§. 56.

Es ist billig zu bewundern, wie die schwachen körperlichen Theile des Salpeters eine so ausserordentlich zusammengepreßte, und mithin mit einer so großen Ausdehnungskraft versehenen Luft in sich einschliessen können. Indessen hat man durch chymische Experimente schon völlig erwiesen, daß die Elemente ihre Eigenschaften, die sie im freyen Zustande besitzen, gänzlich verliehren, wenn sie, mit einander verbunden, einen andern gewissen

sen Körper ausmachen. Im Salpeter ist die Luft unter den übrigen Bestandtheilen dergestalt vertheilet, und in solchen kleinen Theilgen von einander abgesondert, daß diese Theilgen weder flüssig noch elastisch, sondern völlig in Ruhe sind; dennoch behalten sie immer die Neigung, sich mit einander zu verbinden, welches sie auch sogleich bewerkstelligen, sobald der Salpeter durchs Feuer gänzlich zerstöhret und aufgelöset wird, da sie denn ihre Eigenschaft, als Luft, durch ihre Ausdehnungskraft in der großen Gewalt des Pulvers genugsam zeigen.

Neuntes Hauptstück.

Von den Eigenschaften der Entzündung des Pulvers.

§. 57.

Wenn man betrachtet, daß alle Bewegungen in der Natur, sie seyen so klein und so geschwind als sie wollen, doch allemal eine gewisse Zeit erfordern, und eine Quantität Pulver, von der nur anfänglich ein Theil angezündet wird, durch die von diesem Theil sich ausbreitende Flamme in Entzündung gesetzet wird, diese Flamme aber, indem sie sich ausbreitet, in ihrer Bewegung doch allemal eine gewisse Zeit, welche auch noch so klein und uns so unmerklich seyn mag,

zubringen muß, so bleibet gar kein Zweifel übrig, daß eine gewisse Quantität Pulver sich nicht auf einmal entzündet, sondern daß diese Entzündung gewisse Zeittheile erfordert.

Man kann sich hiervon augenscheinlich überzeugen, wenn man auf einer Tafel eine Quantität Pulver nach der Länge hin ausbreitet, denn je länger die Linie des ausgebreiteten Pulvers ist, je mehr wird man, wenn dieses Pulver an einem Ende angezündet wird, mit Augen sehen, wie die Entzündung des ganzen Pulvers nicht auf einmal, sondern nur nach und nach geschiehet.

Ob es nun gleich nicht wohl möglich seyn dürfte, die Gesetze zu bestimmen, nach welchen die Entzündung des Pulvers geschiehet, so fließen doch aus den verschiedenen Eigenschaften dieser Entzündung, welche man durch Experimente wahrgenommen, so viele nützliche Folgerungen, daß ein Artillerist selbige mit größter Aufmerksamkeit zu betrachten, die größte Ursache hat; mehr erwehnter d'Antoni hat die fleißigsten Experimente hierüber gemacht, und diejenigen Eigenschaften, welche wir in folgendem durchgehen wollen, hierdurch ausser allen Zweifel gesetzet.

§. 58.

Man muß die Entzündung und die Zusammenbrennung des Pulvers wohl von einander unterscheiden, und es wird aus folgendem erhellen,

daß

daß die Geschwindigkeit, womit sich eine in einem gewissen Raum eingeschlossene Quantität Pulver entzündet, größer sey, als die Geschwindigkeit, womit jedes Pulverkörngen in Specie zusammen brennet. Wenn man einige Pulverkörner auf einem Bleche dergestalt an glühende Kohlen bringt, daß immer einige den Kohlen näher als die andern sind, so wird man gewahr, daß diejenigen Körner, welche man den glühenden Kohlen ganz nähert, geschwind aufgehen, einige etwas weiter davon entfernte hingegen, erstlich ein blaues Flämmgen zeigen und sodann verbrennen, noch weiter entfernte zwar ein blaues Flämmgen zeigen, aber gar nicht aufgehen; da nun die blaue Flamme von dem entzündeten Schwefel entstehet, so folget: um das Pulver zu entzünden, wird ein gewisser Grad der Hitze erfordert, es muß aber dieser Grad der Hitze größer seyn, als derjenige, welcher den Schwefel entzündet.

Man kann diesen Versuch auch mit einem Brennglase machen, wenn man auf ein oder etliche Pulverkörngen den Brennpunkt erstlich groß, und sodann immer nach und kleiner fallen läßt, und mithin die Hitze immer nach und nach vermehret. Man erkennet demnach aus diesen Versuchen, daß das Pulver eben so wie andere brennbare Körper, wenn es gleich Flammen von sich giebt, dennoch in demselben Augenblicke nicht gleich von dem Feuer verzehret ist, und daß mithin

hin, wie oben erwähnt worden, die Entzündung und die völlige Verbrennung des Pulvers wohl zu unterscheiden ist.

§. 59.

Es ist aus der Physik bekannt, daß das Feuer in einer dichten Luft mehrere Kraft hat, als in einer dünnen; d'Antoni hat noch aus andern Versuchen und mit einer besondern hierzu gefertigten Maschine bewiesen, daß auch die Flamme des Pulvers, in einer ausgedehnten Luft, von weniger Wirksamkeit ist, und daß mithin der Grad des Feuers, das Pulver zu entzünden, desto stärker seyn muß, je dünner die Luft ist, welche das Pulver umgiebt; ferner, daß wenn eine Quantität Pulver in einer sehr verdünnten Luft entzündet wird, nicht die ganze Quantität des Pulvers zusammen brennet, sondern ein je größerer Theil unentzündet bleibet, je dünner die Luft um selbiges ist, obgleich der unentzündet bleibende Theil von der Flamme des entzündeten umgeben wird.

§. 60.

Daß nicht eine jede Flamme den Grad der Hitze, das Pulver zu entzünden, hat, kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man einen Federkiel oder sonst ein Röhrgen mit Kornpulver füllet, und selbiges durch die Flamme eines angezündeten

Hol-

Holzes bläset; dahingegen zu Mehl geriebenes Pulver alsbald in Entzündung geräth.

§. 61.

Es wird nun aber nicht allein bey einer dünnen Luft ein größerer Grad des Feuers erfordert, das Pulver in Brand zu setzen, sondern auch alsdenn, je dicker der Rauch ist, welcher das Pulver umgiebt. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man verschiedene Bränder, wie solche beym Bomben gebraucht werden, mit verschiedenen Pulversätzen füllet, wovon ein Satz immer stärker als der andere ist, diese Bränder anzündet, und gleich hierauf mit lockerer Erde bedecket oder sonst auf eine Art die Ausdünstung des Rauches verhindert, so wird man nach Eröfnung des Lochs wahrnehmen, daß in denjenigen Brändern, welche mit stärkern Satz gefüllet worden, mithin das Feuer einen stärkern Grad gehabt, auch die größte Quantität des Satzes verbrennt ist, ohngeachtet die Dichtigkeit des Rauchs beynahe gleich groß gewesen ist, da sie in eine gleich feste und dichte Erde gesetzet worden.

§. 62.

Es bleibt nun noch zu erörtern übrig, daß die gänzliche Verbrennung eines jeden Körngens, langsamer geschiehet, als die Entzündung der benachbarten Körner. So bald man ein Pulverkörngen entzündet, so wirkt das Feuer sowohl

nach

nach dem Innern des Körngens; es wird aber auch zugleich die ganze Oberfläche entzündet, und die Flamme, durch die aus dem Pulverkörngen sich ausbreitende aufgelöste Luft, nach allen Seiten umher ausgebreitet.

Wenn man den Diameter eines Pulverkörngens mit einem akkuraten Zirkel nimmt, das Körngen auf eine Tafel legt, und in der Entfernung von 16. dergleichen Diameters in einem Zirkel herum Pulver streuet, dergestalt, daß das Pulverkörngen der Mittelpunkt dieses Pulverzirkels ist, so wird, wenn man das Körngen im Mittelpunkt anzündet, das sämmtliche in der Peripherie herum liegende Pulver entzündet, und man wird augenscheinlich überzeugt, daß die Flamme eines entzündeten Pulverkörngens, sich nach allen Seiten umher in einem kugelförmigen Raume ausbreitet, auch daß diese Flamme in einer Entfernung von 16. Diameters des Pulverkörngens, annoch zur Entzündung des Pulvers den gehörigen Grad der Hitze hat.

Man ist hierbey nicht im Stande einige Zeit zu bemerken, in welcher sich die Flamme von dem in Centro entzündeten Pulverkörngen, bis auf das in der Peripherie herum liegende Pulver, beweget, und es scheinet uns alles in einem Augenblicke aufzugehen, obgleich die hierzu gehörige Zeit in der Natur wirklich da ist; dahingegen kann man gar wohl einige Zeit mit Augen bemerken,

merken, in welcher das Pulver selbst verbrennet, und auch schon hieraus schliessen, daß die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Flamme eines entzündeten Pulverkörngens umher verbreitet, und andere um ihn herumliegende Pulverkörngen entzündet, größer sey, als die Geschwindigkeit, womit die Flamme von der Oberfläche des Körngens bis in das Innerste desselben dringet, und selbiges mithin aufzehret; es wird uns dieses noch unzweifelhafter, wenn wir überlegen, daß die Flamme, welche sich von einem entzündeten Pulverkörngen umher und durch die Zwischenräume des übrigen Pulvers verbreitet, keinen andern Widerstand als die natürliche Luft, dahingegen, wenn sie von der Oberfläche des Kornes sich nach dem Innersten desselben beweget, selbige eine viel dichtere Materie aus dem Wege zu räumen hat. Ein jeder mit gleicher Kraft sich bewegende Körper gehet aber geschwinder, wenn ihm in seiner Bewegung ein geringerer Widerstand sich entgegen setzet.

Wenn man von demjenigen Satze, woraus das Pulver verfertiget wird, Körner in der Größe der Pistolenkugeln verfertiget, und nachdem selbige recht trocken, sie in einem Punkt anzündet, so wird man aufs deutlichste eine gewisse Zeit bemerken, welche das Feuer brauchet, das Korn völlig aufzuzehren; diese Zeit ist nun nach Verschiedenheit der Größe der Körner auch größer oder kleiner, und dieses ist die Ursache, warum das

klein-

kleinkörnigte Pulver größere Wirkung äußert, als das grobkörnigte von eben diesem Satze, denn wenn eine Quantität kleinkörnigtes Pulver in einen Raum zusammen gebracht wird, so sind mehr Zwischenräume vorhanden, als wenn eben so viel grobkörnigtes dem Gewichte nach zusammen gethan wird; es berühren daher einander mehr Oberflächen, die Flamme dringt durch die vielen Zwischenräume allenthalben durch, und entzündet eine größere Anzahl Körner, diese selbst aber werden von dem Feuer in einer weit kürzern Zeit aufgezehret, und es brennet daher die ganze Quantität kleinkörnigtes Pulver weit geschwinder zusammen: dieses verursacht aber beym Geschütz eine größere Wirkung auf den zu schiessenden oder zu werfenden Körper.

Indessen dürfen die Pulverkörner auch nicht allzuklein gemacht werden, denn sonst werden die Zwischenräumgen so klein, daß sich die Flamme mit Mühe hindurch zwingen müßte, und die geschwinde Zusammenbrennung des Pulvers hierdurch verhindert würde.

§. 63.

Auch erkennet man aus vorhergehenden, daß die runde Figur der Körner sehr vieles zu der geschwinden Zusammenbrennung beytragen muß, denn sind die Körner eckigt, so fügen sich selbige, wenn sie in einen Raum zusammen gebracht werden, genau zusammen, und es entstehen wenig

Zwi-

Zwischenräume, durch welche sich die Flamme geschwind durch bewegen könnte.

§. 64.

Es sind uns nun aus vorhergehendem folgende Eigenschaften des Pulvers bey dessen Entzündung bekannt geworden, welche einen großen Einfluß in die Artillerie haben, nemlich:

1stens. Es ist nicht ein jeder Grad des Feuers hinlänglich, das Pulver zu entzünden, und es muß dieser Grad desto stärker seyn, je dünner die Luft, oder je dicker der Rauch um dasselbe ist.

3tens. Die Flamme des Feuers dehnet sich mit der Luft zugleich aus; wenn demnach Pulver, so in einem Raum, in welchem sich die aus selbigem befreyete Luft ausdehnen kann, eingeschlossen ist, entzündet wird; so kann die Flamme sich so weit ausdehnen, daß sie den zu Entzündung des Pulvers nöthigen Grad der Hitze verlieret.

3tens. Die Entzündung des Pulvers geschiehet nur nach und nach; und die Geschwindigkeit mit der sich das Feuer ausbreitet, die andern Körner anzuzünden, ist größer als die Geschwindigkeit, mit der das Feuer in das Innerste eines Körngens dringet und selbiges gänzlich verbrennet.

Hierzu kann man noch setzen:

4tens. Wenn eine Quantität Pulver, in einem Raum eingeschlossen, entzündet wird, so

brennet in einer gewissen Zeit eine größere Quantität davon zusammen, je größer der Widerstand ist, welchen man der Ausdehnung der aus dem Pulver befreyeten Luft entgegen setzen kann.

Denn je länger diese Ausdehnung gehemmet wird, jemehr wird die Luft durch die immer mehrere aus dem Pulver befreyete Luft verdicket, und je dichter mithin auch die in selbiger sich bewegende Flamme, und je größer derselben Grad der Entzündungskraft, folglich, und da auch das Pulver selbst in keinen größern Raum zerstreuet werden kann, brennet dasselbe viel geschwinder, und demnach in einer gewissen Zeit eine größere Quantität davon zusammen.

Zweyter Theil.

Von der Anwendung des Schießpulvers und der mechanischen Einrichtung des hierzu nöthigen Geschützes, als: Kanons, Mortiers und Haubitzen.

Erstes Hauptstück.

Von den Kanons überhaupt.

§. 65.

Die Absicht bey den Kanons ist, mit erforderlicher, den Umständen gemäßer Kraft und mit möglichster Akkuratesse, in die Ferne mit Kugeln und in konvenabler Nähe mit Kartetschen und Traubenhagel in einer Geschwindigkeit, welche dem möglichst gewissen Schuß nicht entgegen ist, zu agiren.

§. 66.

Bey dem Kanonrohr selbst, kömmt hauptsächlich die Länge, die erforderliche Stärke des Metalls, sowohl der Gewalt des Pulvers zu widerstehen, als das nöthige Hintergewicht zu erhal-

ten, mithin auch der Ort der Schellzapfen in Betrachtung, so wie auch der Ort des Zündlochs und die Figur der Kammer.

Zweytes Hauptstück.

Von der Länge der Kanons.

§. 67.

Die Länge der Kanons richtet sich hauptsächlich nach dem Gebrauch, welchen man von selbigen machen will; denn da ein gehörig und nicht übermäßig langes Kanon, eine Kugel mit größerer Kraft als ein kürzeres treibet, so bedienet man sich derselben in Belagerungen zum Brescheschiessen 2c. und in den Festungen von den Wällen, die Batterien des Belagerers zu demontiren. Da aber lange Kanons zum Transport und zu bequemer und geschwinder Bewegung zu schwer fallen, so bedienet man sich in Kampagne zu Bataillen und andern Aktionen gegen den Feind, kürzerer Kanons.

Es theilet sich nemlich hierdurch das Geschütz in 2. Theile, nemlich in Belagerungs- und Feldgeschütz.

Wenn nun auch gewisser nützlicher Absichten wegen, als z. E. die kommandirenden Höhen damit zu besetzen, oder in der Weite bey Paßirung eines

eines Flusses den Feind in Respekt zu erhalten, bey manchen Armeen einige Batterien schwere und lange Zwölfpfünder in Reserve im Felde geführet werden, und wenn auch hingegen kurzes Geschütz zur Defense der niedern Werke der Festungen gebraucht wird, so schadet dieses der Benennung, daß man das kurze: Feldgeschütz, und das lange: Belagerungsgeschütz nennet, nichts, maßen der Gebrauch allerdings sich lediglich nach den Umständen richten muß.

§. 68.

Die Ursachen aber, warum ein langes Kanon weiter und mit mehrerer Kraft schießt als ein kürzeres von eben dem Kaliber, können wir theils aus vorerklärten Eigenschaften der Entzündung des Pulvers, theils aus den Eigenschaften der Elasticität der aus dem Pulver befreyeten Luft, leichtlich entdecken. Denn von dieser ist uns bekannt, daß selbige so lange wirksam ist, bis sie sich mit der atmosphärischen Luft ins Gleichgewicht gesetzet, das ist, so ausgedehnet hat, daß sie mit selbiger von einerley Dichtigkeit ist. Wenn wir nun annehmen, daß die Luft im Pulver 1000. mal dichter, als die atmosphärische Luft ist, so würde sie sich in einem 1000. mal größern Raum ausbreiten müssen, als der Raum, den sie im Pulver einnimmt. Gesetzt es wäre der Raum, den sie in der Pulverladung eines Kanons einnähme nur = dem achten Theil des Raums, den

die Ladung einnimmt (wiewohl der Professor Euler selbigen auf $\frac{1}{3}$tel setzet) und dieser wäre = 2 Kaliber des Kanons, so könnte das Kanon $\frac{2}{8}$ x 1000 = $\frac{2000}{4}$ = 250 Kaliber lang seyn, in welchen sich die Ladung völlig ausdehnen könnte, um der atmosphärischen Luft die Balance zu halten; hierbey müssen wir aber betrachten, daß je mehr sich die Luft ausdehnet, je weniger behält selbige Kraft und Geschwindigkeit, und je weniger wirket sie auf die Kugel; auch ferner, daß die anfängliche Geschwindigkeit der aus dem Pulver befreyeten Luft viel größer seyn muß, als die Geschwindigkeit der Kugel. Wir können daher leichtlich schliessen, daß, ehe die Kugel den so langen Raum eines dergleichen Kanons von 250. Kalibern durchlaufen haben würde, ein sehr großer Theil der sich ausdehnenden Luft, ja wo nicht der ganze Theil, sowohl durch das Zündloch als durch den Spielraum bey der Kugel vorbey und heraus gehet, und mithin ferner keine Wirkung auf selbige äußert, dahingegen die Kugel durch die Friktion in diesem langen Kanon, ihre Kraft immer mehr und mehr verlieret, und da endlich hinter ihr keine Kraft mehr auf sie wirket, sondern sich vielmehr eine durch die Flamme des Pulvers höchst ausgedehnte Luft und ein fast luftleerer Raum befindet, mithin die äußere in das Kanon zurück tretende Luft, selbiger einen desto größern Widerstand entgegen setzet, so läßt sich leicht begreifen, daß eine ganz übermäßige Länge

eben

eben so wohl kürzere Schüsse verursachen muß, als die übermäßige Kürze der Kanons.

§. 69.

Ist demnach ein Kanon so lang, daß sich die Kugel noch so lange im Rohr befindet, als die Pulverluft hinter selbiger sich noch mit größerer Geschwindigkeit ausdehnet, als die Kugel selbst hat, und nicht so lang, daß sich selbige durch den Spielraum und das Zündloch völlig ausdehnen kann, ehe die Kugel noch das Rohr völlig durchlaufen, so wirket sie mit ihrer großen Kraft länger auf die Kugel als in kürzern Kanons.

§. 70.

Hierzu kommt aber noch folgendes als eine Hauptursache:

Es ist aus vorhergehenden bekannt, daß die Geschwindigkeit, mit welcher sich eine Quantität Pulver entzündet, größer sey, als die Geschwindigkeit, womit jedes Pulverkörngen in specie völlig vom Feuer aufgezehret wird, und daß man mithin die Entzündung einer Quantität Pulver, und ihre gänzliche Zusammenbrennnng wohl von einander zu unterscheiden hat. Wenn demnach die Pulverladung eines Kanons angezündet wird, so stößet die in den ersten Zeittheilen der Entzündung, aus einem Theil Pulver befreyete Luft, die übrigen schon brennbaren Pulverkörner nach

der Mündung zu, und es durchlaufen selbige theils einen großen Theil der Seele, ehe sie völlig vom Feuer verzehret werden; es wird daher in jedem Entfernungspunkt in der Seele, von dem Boden, eine gewisse Quantität elastische Materie erzeuget, die ihre Wirkung annoch auf die Kugel äußert; theils werden selbige in kurzen Röhren noch vor der Mündung vom Feuer völlig verzehret, woselbst aber die aus selbigen aufgelöste Luft keinen Einfluß mehr auf die Kugel hat; je kürzer nun ein Kanon ist, je mehr werden Pulverkörner erst vor der Mündung völlig aufgezehret, dahingegen bey einem längern von gleichem Kaliber, und mit gleicher Ladung geladenen, diese Körner noch in der Seele, wo nicht völlig, doch größtentheils verzehret werden, und mithin die aus selbigen befreyete Luft annoch ihre Wirkung auf die Kugel äußert, und also derselben eine größere Kraft giebt, folglich einen weitern Schuß verursachet. Hieraus erhellet denn auch noch mehr, warum die kleinen Pulverkörner in den kurzen Röhren eine größere Kraft bewirken als die gröbern, nemlich: da ein jedes kleineres Körngen geschwinder zusammen brennet als ein grobes, so werden auch mehr Pulverkörner bey einer Ladung kleinkörnigten Pulvers in der Seele des Rohrs vom Feuer völlig verzehret, und eine größere Quantität elastischer Materie erzeuget.

§. 71.

Ob nun aber gleich die Länge der Kanons, in so weit selbige nemlich die größere Stärke und Weite des Schusses bewirket, ihre Grenzen hat, wie aus vorhergehenden erhellet, so könnten dennoch die Kanons ziemlich lang gemacht werden, ehe diese Grenzen überschritten würden. Es beweisen dieses die sonst üblichen sogenannten Feldschlangen, welche 30. bis 40. Kaliber lang gemacht, und besonders in Festungen gebraucht wurden, den Feind in der Ferne zu beschiessen.

§. 72.

Um nun aber diejenige Länge eines Kanons theoretisch zu bestimmen, welche den weitesten Schuß bewirken könnte, müßte man sowohl die Geschwindigkeit wissen, mit welcher sich die aus der Pulverladung befreyete elastische Materie ausdehnet, als auch die Geschwindigkeit der Kanonkugel. Ferner müßte man bestimmen können, wie viel dergleichen elastische Materie durch den Spielraum und das Zündloch heraus gienge, auch wie viel dergleichen elastische Materie wirklich aus der Ladung befreyet würde ꝛc. Alles dieses aber sind Umstände, welche mit erforderlicher Genauigkeit theoretisch zu bestimmen, nicht wohl möglich seyn möchte.

§. 73.

Man erforschte daher in ältern Zeiten die Länge der Kanons durch einen einfachen praktischen Versuch, nämlich man goß ein sehr langes Rohr, schoß damit und bemerkte dessen Portée, sägte nachher immer Stück für Stück ab, und urtheilte, daß diejenige die wahre Länge wäre, welche die weiteste Portée mit einerley Ladung und einerley Richtung gab. Da nun aber in den ersten Zeiten der Artillerie, das Pulver noch schlecht bearbeitet und sehr grob gekörnet wurde, mithin die Zusammenbrennung desselben sehr langsam war, folglich die Kugel die Explosion des Pulvers lange empfinden mußte, so entstanden aus diesen Proben die alten langen Kanons, so man Schlangen nennet. Als aber in der Folge diese Proben mit besserem und kleiner gekörnten Pulver geschahen, so fand man, daß man die Kanons ungleich mehr verkürzen könnte, und alsdenn entstand die Proportion der Karthaune. Daher ist nicht zu bewundern, daß in den neuern Zeiten, da man das Pulver immer mehr und mehr verfeinert, und mithin dessen Zusammenbrennung beschleunigt hat, man auch das Feldgeschütze, des leichtern Transports wegen, mehr abgekürzet, und demnach, vermittelst eines guten Pulvers, zum Felddienst sehr brauchbar gemacht hat.

§. 74.

Hieraus folgt also, daß zu sehr langen Kanons oder Schlangen, ein grobkörnigtes Pulver zwar zuträglich, zu den kurzen aber das feinste Pulver das beste sey. Es ist dieses schon in den ältesten Zeiten von den Artilleristen bemerkt worden, und zur Zeit des St. Julien hatte man hierüber schon Proben gemacht. Daher führten sie auch außer dem Pirschpulver verschiedene Pulversorten zum Kriegsdienst, nämlich: 1stens, grobkörnigtes oder Schlangenpulver; 2tens, Pulver von mittlerm Korn oder Karthaunenpulver; und 3tens, ziemlich kleingekörntes, so sie Hakenpulver nannten, und zu Mortiers und Haubitzen anwendeten.

§. 75.

Bey kurzen Kanons würde daher auch das Pirschpulver besser als das Hakenpulver, nemlich in Absicht der zu erreichenden Portée unter einerley Umständen, seyn.

Drittes Hauptstück.

Von der konvenablen Pulverladung der Kanons.

§. 76.

Wenn man unter der konvenablen Pulverladung, so wie bis anher diejenige Ladung verstehet, welche die weiteste Portée bewirket, und auch die volle Ladung genennet wird, so wird man leicht erkennen, daß dieselbe von folgenden abhängt:

1tens. Von dem verschiedenen Kaliber. Denn in Kanons von kleinem Kaliber ist die Ladung in einem engern Raum eingeschlossen, und der größte Theil derselben liegt hier dem Zündloche näher, als bey Kanons von großem Kaliber. Es wird daher gleich in den ersten Zeittheilen der Entzündung, nach Proportion, ein größerer Theil der Ladung entzündet, mithin erfolgt auch die gänzliche Entzündung und Zusammenbrennung geschwinder, als in Kanons von großem Kaliber, wo bey einerley proportionirter Ladung ungleich mehr Zeittheile der Entzündung seyn würden.

Dieses beweisen vielfältige Proben, welche in den Französischen und Sardinischen Artillerieschulen mit aller Genauigkeit angestellt worden, da sich denn gefunden, daß bey der halben Karthaune $\frac{1}{3}$tel kugelschwere Ladung, bey einem 4pfündigen Stück 27. Kaliber lang aber $\frac{1}{2}$ Kugelschwere die

die konvenable Ladung war, und die weiteste Portée bewirket.

Diese Ladung bey einerley proportionirter Länge der Kanons, nimmt also in Verhältnis des Gewichts der Kugel ab, so wie die Kaliber zunehmen.

Endlich

2tens. Von der Richtung des Geschützes.

Denn wenn zwey Kanons von gleichem Kaliber und gleicher Länge so gerichtet werden, daß das eine elevirt, das andere aber horizontal gerichtet wird, so wird man aus der Mechanik leicht erkennen, daß eine Kugel, die auf einer schiefliegenden Fläche hinauf steigen soll, gegen die Ladung zurück, und also der Ausdehnungskraft derselben mehr widerstehet, als eine Kugel die nur horizontal gestoßen wird. Folglich brennt im ersten Falle in jedem Zeittheile eine größere Quantität Pulver zusammen, wie oben §. 64. bey der 4ten Eigenschaft der Entzündung des Pulvers erwiesen worden. Es findet demnach bey der elevirten Richtung eine größere Ladung statt, welche auf die Kugel in der Zeit, als selbige das Rohr durchläuft, wirket, als bey der horizontalen und jeder andern weniger elevirten oder gar plongirten Richtung. Hieraus würde nun folgen, daß man zu allen verschiedenen Richtungen auch verschiedene Ladungen führen müßte. Da nun dieses

dieses in praxi unnütz seyn würde, so kommt daher bey Findung der Ladung die Richtung nicht mit in Betrachtung, sondern man reflektirt nur auf den Visir- oder Horizontalschuß.

§. 77.

Aus allen diesen komponirten Umständen wird man leicht erkennen, daß diese konvenable Ladung theoretisch zu bestimmen eben so unmöglich ist, als die Bestimmung der Länge der Kanons, und daß sich daher dieses nur durch praktische Versuche finden läßt.

§. 78.

Es haben verschiedene Autoren Regeln gegeben, aus einer gewissen Ladung die Länge eines Kanons zu bestimmen, allein es haben selbige den falschen Grundsatz gehabt, daß eigentlich kein Kanon zu lang gemacht werden könnte, wenn man nemlich blos darauf dächte, durch die Länge den möglichst weitesten Schuß zu erhalten, indem sich die Ladung nach der Länge des Kanons proportionire, dergestalt, daß je länger das Kanon wäre, je stärker müßte auch die Ladung genommen werden. d'Antoni suchet hingegen im 1sten Theil seiner Grundsätze der Artillerie, §. 81. zu beweisen, daß die Ladung, welche in einem nicht außerordentlich kurzen Kanon völlig entzündet wird, sich nicht nach der Länge, sondern nach dem Kaliber des Kanons proportionire, und daß die

die Ladung, welche in einem kürzern Kanon den weitesten Schuß bewirket, die nemliche ist, welche in einem längern Kanon von eben dem Kaliber, den weitesten Schuß zu wege bringt, nur mit dem Unterschied, daß selbige in einem langen Kanon einen weitern Schuß verursacht, als in einem kürzern. Sein Beweis ist folgender:

„Indem sich die elastische Materie aus „den Körnern der entzündeten Pulverladung „entwickelt, und von demselben entfernet, „nimmt sie zu gleicher Zeit viel von denen „brennbaren Theilen mit, welche sich entzün„det haben. Das Feuer ist also in dieser ela„stischen Materie nicht mehr so heftig, theils „weil es sich in einem größern Raum aus„gedehnet hat, theils auch weil die Flamme „aufhört, sobald die brennbaren Theile ver„brannt sind; daher kommt es, daß diese flüßi„ge Materie in einer gewissen Entfernung von „dem Boden der Pulverkammer, nicht Feuer „genug in sich hat, um das andere Pulver „anzuzünden. Nun fängt sich die Entzün„dung der Ladung gleich bey dem Zündloch „an, welches am Boden der Seele ange„bracht ist, und die mit Feuer angefüllte ela„stische Materie entwickelt sich gleich aus den „ersten Körnern, welche in Brand gerathen, „und dringt in die Räume zwischen die andern „Körner. Je weiter sich also diese flüßige

elasti-

„elastische Materie, welche sich sogleich anfäng„lich entwickelt, ausdehnet, und je geschwin„der die brennbaren Theile, welche mit dersel„ben vermischt sind, verzehret werden, je weni„ger Kraft behält das, in dieser Materie „befindliche Feuer. Ohngeachtet nun das „Feuer in dieser flüßigen Materie die nächst „anliegenden Körner zwar anzündet, so wird „sie doch in einer gewissen Entfernung von dem „Zündloch, nicht mehr den gehörigen Grad „Feuer enthalten, um daselbst andere Körper „in Brand zu setzen. Unterdessen wird dieser „Abgang durch die flüßige Materie, welche „sich aus den entzündeten Körnern aufs neue „entwickelt, nach und nach wieder ersetzet, „und die übrigen Körner, welche das in der „ersten flüßigen Materie enthaltene Feuer nicht „vermögend war anzuzünden, gerathen endlich „auch in Brand. Nach und nach vermehrt „sich diese flüßige Materie, und wird so, wie „auch die Hitze des Feuers in dem ganzen Raum, „den die Ladung einnimmt, immer stärker, so „daß endlich der Vorschlag und die Kugel sich „zu bewegen anfangen. So bald dieses geschie„het, wird der Raum, welchen das Feuer, die „flüßige Materie, und die noch unentzündeten „Pulverkörner einnehmen, immer größer, und „die Dichtigkeit des Feuers (ohngeachtet im„mer mehr und mehr von der flüßigen Ma„terie entwickelt wird) nimmt nicht mehr in

der

„der vorigen Verhältniß zu, dergestalt, daß „wenn die Intensität des Feuers in keiner „größern Verhältniß zunimmt, als der Raum, „der durch den Fortgang des Vorschlags, und „der Kugel entstehet, sondern im Gegentheil „sich das Feuer in diesem zunehmenden Raume mehr und mehr ausdehnet, die noch un„entzündeten Körner, unentzündet aus dem „Kanon heraus geworfen werden, weil die „Intensität des Feuers nicht denjenigen Grad „hat, welcher erfordert wird, die Körner, „welche in eine sehr verdünnte Luft versetzet „worden, völlig in Brand zu setzen."

§. 79.

Im 71. §. beschreibet derselbe ferner einen Versuch, wodurch vorstehende Theorie bestätiget wird; er hat nehmlich etliche Pistolenläufte von einerley Kaliber, aber von verschiedenen Längen, mit einerley Art und einerley Quantität Pulver, deegestalt geladen, daß die Ladung einen Raum von 4. bis 5. Kaliber eingenommen; auf diese Ladung hat er einen kleinen Vorschlag, von einer Materie so sich nicht leicht entzündet, blos in der Absicht, das Pulver zu erhalten, gesetzt; diese Läufte hat er einen nach dem andern in ein geräumiges Gefäß los geschossen, und nach jedem Schuß beynahe gleich viel unversehrtes Pulver in dem Gefäß gefunden.

§. 80.

Man findet in den Schriften einiger alter Artilleristen schon angemerket, daß wenn sie ein Kanon auf dem Schnee los gefeuert, selbige unentzündete Pulverkörner auf dem Schnee gefunden, welche aus dem Kanon heraus geworfen worden; da nun aber hierwider eingewendet wird, daß dergleichen Körner nicht wirkliche Pulverkörner, sondern Schlacke von tauben Körnern wären, so habe ich den Versuch mit einem starken Pistolenlauf gemacht, selbigen 8. Kaliber hoch mit Pulver und einem sehr schwachen Vorschlag geladen, und ihn in ein geräumiges Gefäß abgeschossen, in welchem ich denn eine ziemliche Anzahl unentzündeter Pulverkörner gefunden, welche zwar sich nicht so geschwind entzündeten, indem das Feuer welches sie umgeben hatte, ob es gleich nicht mehr den Grad der Hitze gehabt, so zur Entzündung derselben nöthig ist, dennoch auf ihrer Oberfläche den Schwefel geschmelzet, und sie gleichsam mit einer Rinde überzogen.

§. 81.

Aus vorhergehenden sollte man nun also schliessen, daß diejenige Ladung, welche in einem Kanon von gewissen Kaliber völlig vom Feuer verzehret wird, ihre bestimmten Grenzen hat, und daß die Länge nichts beyträgt, daß eine grössere Quantität der Ladung zusammen brennet, mithin diejenige Ladung, welche die stärkste

in

in einem kürzern Kanon ist, auch die stärkste im langen von eben demselben Kaliber seyn würde, nur mit dem Unterschied, daß selbige aus dem langen Kanon die Kugel weiter treibet als aus dem kürzern, und da solchergestalt die Ladung sich nicht nach der Länge, sondern dem Kaliber des Kanons proportionire, so könnte man die Ladungen für Kanons verschiedenen Kalibers als ähnliche Cylinder, nemlich deren Höhe zum Diameter der Grundfläche einerley Verhältniß hat, betrachten, und da die Oberfläche von dergleichen Cylindern sich wie die Quadrate der Diameter der Grundfläche verhalten, man aber, wie durch §. 100. des mehreren erkläret werden wird, die Größe der Menge der Pulverladung, welche gleich in den ersten Zeittheilen der Entzündung zusammen brennet, nach der Größe der Oberfläche des Raums, welchen die Ladung einnimmt, beurtheilet, so scheint hieraus zu folgen, daß sich die Ladungen wie die Quadrate der Kaliber verhalten, und fast sollte man davon überzeugt werden, wenn man annimmt, es sey 2. lb. diejenige Ladung, welche sich im 4pfündigen Kanon völlig entzündet, und sodann nach der quadratischen Verhältniß der Kaliber, die Ladungen für das 8, 12, und 24pfündige Kanon berechnet; es ist nemlich, wenn der Kaliber des 4pfünders = 1587 ist, der Kaliber des 8pfünders = 2000, des 12pfünders = 2289, des 24pfünders = 2884. mithin Quadrat

des Kalibers vom 4lbder = 2518569, Quadrat des Kalibers vom 8lbder = 4000000, Quadrat des Kalibers vom 12lbder = 5239621, Quadrat des Kalibers vom 24lbder = 8317456, Quadrat folglich

2518569, 4000000 :: 2 lb. $3\frac{1}{4}$ = Ladung des 8pfünders;

ferner:

2518569, 5239621 :: 2 lb. $4\frac{1}{4}$ = Ladung des 12pfünders;

endlich

2518569, 8317456 :: 2 lb. $6\frac{1}{2}$ = Ladung des 24pfünders.

Es wäre demnach nach dieser Verhältnis

Ladung des	4pfünders		=	2 lb.
=	=	8	=	= $3\frac{1}{4}$ lb.
=	=	12	=	= $4\frac{1}{4}$ lb.
=	=	24	=	= $6\frac{1}{2}$ lb.

Ladungen, welche von den jetzt gewöhnlichen eben nicht allzusehr differiren.

§. 82.

Wenn man unter der konvenablen Pulverladung diejenige verstehet, wodurch man seinem Feinde den größten Abbruch thun kann, so können sich wohl Umstände in praxi finden, wo eine schwache Ladung zuträglicher als die volle Ladung ist. So hat Vauban schon die Ricochetschüße bey den Belagerern eingeführet, um die feindlichen

lichen Werke damit zu enfiliren, und das Geschütz dadurch von der Seite zu demontiren, und alle Kriegsverständige halten sie für ungemein nützlich zum Dienst.

Man siehet aber leicht, daß sich für dergleichen schwache Ladungen zu Ricochet keine feste Regel angeben läßt, weil die verschiedenen Höhen der Werke, desgleichen die verschiedenen Weiten, unter welchen sie geschossen werden, allerdings eine anders proportionirte Ladung erfordern; folglich werden diese Ladungen nur durch Proben bey solchen Gelegenheiten gefunden. Es behaupten auch einige, daß dergleichen Rollschüsse in Campagne von großen Nutzen seyn dürften, indem dadurch bey Nacht und Nebel und in großen Dampf, ingleichen von Höhen, wenn der Feind unter das Plongé gerückt, wo man mit dem vollen Schuß kein Abkommen hätte, desgleichen aus einer Festung, von dem bedeckten Weg heraus, wenn die Trenchées eröfnet würden, die ganze vorliegende Plaine mit einem vehementen und so wirksamen Feuer bestrichen werden könnte, daß auch die in Ravins befindliche und durch kleine Höhen gedeckte Truppen, nicht sicher, sondern eben so wie die andern exponirt wären. Nur versteht sich von selbst, daß dergleichen schwacher Schuß nicht bey sehr entrecoupirten Terrain, ferner bey Sturzacker, fetten Boden, welcher durch Regen erweichet wor-

den, Morast, hohen Getraide und dicken Grase angewendet werden könne, sondern in diesen Fällen, desgleichen in allen wo man gut visiren kann, ist allerdings der volle Schuß vorzuziehen.

§. 83.

Ob nun gleich ein langes Kanon weitere Schüsse bewirket als ein kürzeres, so habe ich doch schon im 67. §. die Ursachen angeführet, warum man bey Verfertigung der Kanons nicht jederzeit auf den weitesten Schuß siehet, welcher damit zu erlangen möglich wäre, und daß man sie daher nicht eben so lang macht als zu Bewirkung dieses weitesten und stärksten Schusses nöthig, indem die Kanons hierdurch viel zu schwer, und zum Transport und geschwinden Maniment zu unbequem würden, dahero man auch nicht einmal das Belagerungs-Geschütz, (ob man gleich bey selbigem mehr auf die Gewalt, als die Beweglichkeit zu sehen hat) so lang, als die Grenzen, in welchen die Länge der Kanons noch einen Einfluß in die längere Wirkung der aus dem Pulver befreyeten Luft, auf die Kugel hat, es erlaubten, machen kann.

Bey den Kampagne-Kanons, deren Größe und Länge sich blos darnach richtet, daß selbige zum geschwinden Transport und Manöuvre nicht zu unbequem werden, hat man doch gleichwohl darauf zu sehen, daß man solche nicht ohne Noth

zu

zu kurz macht, indem ein längeres Kanon zugleich den großen Vortheil der größern Weite des rasirenden Kernschusses und eines gewissern Visirs hat.

§. 84.

Diejenigen Kanons, mit welchen man annoch alle die Distancen, auf welche man mit dem Geschütz in Kampagne gegen den Feind noch mit einiger Wirkung agiren kann, gut erreichet, als z. E. die 18. Kaliber langen, sind zum Gebrauch in Kampagne als hinlänglich nützlich zu betrachten; denn da diejenige Distance, innerhalb welcher, auch ein mit dem besten Auge versehener Artillerist, noch mit einiger Gewißheit feuern kann, ihre Grenzen hat, so wird man bald von dem Vorurtheil derjenigen abstehen, welche von der Artillerie verlangen, Stunden und Meilen weit mit Effekt zu feuern, und daher begehren, lange, und mithin zum leichten Transport, unbequeme Kanons, mit ins Feld zu schleppen, welche man bey Retiraden in üblen Wegen stehen lassen zu müssen, gar leicht Gefahr laufen kann.

Viertes Hauptstück.

Von der erforderlichen Metallstärke.

§. 85.

Aus der Lehre von den Eigenschaften der Entzündung des Pulvers im Geschütz, kann man beurtheilen, in welchen Punkten die Kraft des Pulvers mehr oder weniger auf das Geschütz wirket, und mithin das Metall mehr oder weniger stark zu seyn braucht; da nun bey den ersten Zeittheilen der Entzündung, und ehe die Kugel, oder ein andrer zu schiessender Körper, in Bewegung geräth, und bey der endlichen Bewegung einen nicht großen Raum der Seele durchläuft, die aus dem Pulver befreyete Luft sich noch in keinen großen Raum ausbreiten kann, mithin in diesen Zeittheilen die größte Dichtigkeit, so wie die sich in selbiger bewegende Flamme hat, und mithin diese den größten Grad der Hitze besitzen, folglich die größte Quantität der Pulverladung zusammen brennet, so muß in diesem Raum die Kraft des Pulvers sowohl am stärksten auf die Kugel, als auch auf die Seiten und den Boden der Seele des Kanons wirken.

Diese Kraft muß aber ferner nach und nach abnehmen, so wie der Raum, in welchem sich die aus dem Pulver befreyete Luft ausbreitet, zunimmt. Hieraus folget, daß das Metall um den Boden der Seele des Geschützes herum, die

die größte Gewalt auszustehen hat, und folglich hier am stärksten seyn muß, gegen die Mündung zu aber, in einer gewissen Verhältnis, nach und nach abnehmen kann. Dieses Verhältnis theoretisch zu bestimmen, würde nun abermals auf der vollkommensten Kenntnis der Gesetze der Entzündung des Pulvers beruhen, da wir aber diese nicht genau besitzen können, so hat man sich hierinnen ebenfalls auf die Erfahrung gründen müssen.

§. 86.

Es ist nun aber nicht die Kraft des Pulvers allein, welche auf die innern Seiten der Seele des Kanons wirket, sondern der Körper, welcher geschossen wird, wird wegen der irregulairen Entzündung der Pulverladung, und wegen des nöthigen Spielraums selbst, bald auf dieser bald auf jener Seite der Seele angeschlagen, wie künftig des mehrern erörtert werden soll. Man hat nun aus der Erfahrung gefunden, daß bey denen jezt gewöhnlichen Ladungen und der Güte des Pulvers, wie auch des Metalls, selbiges allen diesen auf sie wirkenden Kräften, hinlänglichen Widerstand leistet, wenn selbiges am Boden 1. Kaliber der Kugel stark ist. Man könnte nun die Kanons in der Figur eines abgekürzten Kegels verfertigen, dergestalt, daß die Metallstärke an der Mündung ½. Kaliber der Kugel beträgt, welche Metallstärke der Mündung man jedoch durch die sogenannten Kopf-Friesen dergestalt ver-

stärken müßte, daß selbige sowohl dem Chok der an sie schlagenden Kugel, Kartätsche ꝛc. als auch der Gewalt, der nach dem Schuß in den luftleeren Raum der Seele keilförmig eindringenden äußern Luft, hinlänglich Widerstand leisten könnte. Um nun aber dem Kanon ein äußerliches besseres Ansehn zu geben, theilet man selbiges in 3. Theile, nemlich in das Bodenstück, Zapfenstück und Mundstück, oder lange Feld, und unterscheidet diese Theile durch die sogenannten Friesen.

§. 87.

Wenn ein Kanon die vorherbeschriebene Metallstärke am Bodenstück hat, so wird es vollgütig, ist es stärker, übergütig, und wenn es schwächer, geschwächt gut, oder leicht genennet. Es führen einige Mächte lange und sehr schwere Kanons mit vieler Beschwerlichkeit ins Feld, welche die Proportion eines schweren vollgütigen 12pfünders haben, hingegen nur zu 8 lb. gebohret sind, mithin zu dem übergütigen Geschütz gehören. Ich gerathe hierbey auf die Frage: zu welchem Behuf man wohl die Kanons übergütig machen wollte? es geschiehet solches, meines Erachtens nach, wohl hauptsächlich in der Absicht, eine starke Ladung bey selbigem zu gebrauchen. Allein obige vorgetragene Lehre von der Entzündung der Pulverladung, hat uns genugsam belehret, daß nach Proportion des Kalibers und der Länge des Rohrs, nur eine gewisse Ladung mit

einerley Pulver statt findet, welche völlig im Rohr zusammen brennet; ist demnach eine stärkere Ladung überflüßig, so ist es auch unnöthig das Metall stärker zu machen, man müßte denn selbiges mit stärkerm Pulver von größerer Entzündbarkeit, z. E. mit Pirschpulver laden wollen; man kann daher dergleichen Geschütz wohl mit Recht übergütig, oder übermäßig gütig nennen; Es machen hierbey einige Artilleristen den Einwurf, daß aber doch gleichwohl mit dergleichen übergütigen Kanons weiter und akkurater geschossen worden; dieses kömmt aber nicht von der stärkern Ladung, sondern lediglich von der größern Schwere dergleichen Kanons; denn diese verursachet, daß ein dergleichen Kanon viel fester und unbeweglicher stehet, und weniger rekuliret, als ein leichtes; dieses sind aber, vermöge mechanischer Grundsätze, alles Ursachen, welche einen weitern und auch richtigern Schuß bewirken, da im Gegentheil diejenige Ladung, welche zu einem vollgütigen Kanon die konvenableste ist, in einem leichten eine zu große Erschütterung und großes Rekul, mithin einen ungewissen Schuß verursachet. Wenn daher zuweilen in Praxi allzuleichte und beynahe bis zur halben Metallstärke verjüngte Kanons des leichten Transports und Maniments wegen, in Vorschlag gebracht werden, so scheinet mir dieses nicht aus richtigen Grundsätzen zu fliessen, denn nicht nur die geringe Haltbarkeit und große Gefahr so hierbey vorhanden,

sondern auch das außerordentliche Rekul und daher geringe Portée, endlich auch die hüpfende Bewegung und der daher entstehende ungewisse Schuß, sind alles Zeugnisse genug von der schlechten Brauchbarkeit dergleichen leichten Geschützes, es wäre denn, daß man ein dergleichen leichtes Geschütz lediglich zu Rikochetschüssen aus Festungen, aus dem bedeckten Weg, brauchen wollte, die man entweder auf Gestelle zum Erhöhen und Vertiefen legte, oder auf erhabne Platte-formes stellte, die en apparelle von Distance zu Distance, aufgeschützt wären, und in dieser Beschaffenheit zugleich zu Traversen dienten.

Fünftes Hauptstück.

§. 88.

Nach der Metallstärke ist vornemlich der Ort der Schellzapfen in Betrachtung zu nehmen.

Die Schellzapfen sind die zur nöthigen Bewegung des Geschützes an selbigem befindliche Unterlagen, mit welchen es in der Affute lieget; sie müssen demnach so gestellet seyn, daß das Kanon nicht übermäßig und dergestalt hinterwichtig wird, daß selbiges nur mit Beschwerlichkeit eleviret werden kann, oder bey dem Kampagnegeschütz

schütz, die hierzu angebrachte Maschine unbrauchbar macht; sie müssen aber eben so wenig so weit gegen das Bodenstück gesetzet werden, daß dadurch das nöthige Hintergewicht verlohren gehet. Um dieses gehörig zu erläutern, wollen wir vorher die Nothwendigkeit des erforderlichen Hintergewichts untersuchen.

§. 89.

Man nimmt bey theils Geschütz und besonders bey dem leichten wahr, daß selbiges beym Abfeuern sich mit der Mündung neiget, oder wie die Artilleristen zu reden pflegen, bucket, und hierdurch einen ungewissen Schuß verursachet.

Untersuchet man die Ursache davon, so wird ein jeder leicht auf den Schluß fallen: ein dergleichen Kanon hat nicht das erforderliche Hintergewichte, um der Kraft, welche die Mündung niederdrückt, das Gegengewicht zu halten, oder es ist zu vorderwichtig.

Da es nun aber auch einige Scheinursachen giebt, nach welchen man glauben könnte, daß das Niederbucken der Mündung durch den Zurückprall des Bodenstücks vom Richtkeil verursachet würde, so wollen wir in folgendem §. die Ursache der Kraft, welche das Geschütz mit der Mündung niederdrückt, zu bestimmen suchen.

§. 90.

Ziehet man die Modifikationen in Betrachtung, welche bey Entzündung des Pulvers im Geschütz vorgehen, so zeigen sich kräftige Ursachen, welche theils das Hintertheil des Geschützes, wenn es nicht schwer genug, selbst erheben, und das Vordertheil niederdrücken, mithin das Bodenstück auf den Richtkeil aufprallen, und von selbigem wieder zurück prallen können.

Wenn das Zündloch beym Geschütz hinten am Bodenstück in der Axe der Kammer angebracht, und die Pulverladung durchgängig aus gleich großen, in der Kraft und Entzündung gleichen Pulverkörnern bestände, ferner die Ladung durchaus gleich dichte läge, und endlich während der Entzündung so lange die Figur eines Cylinders behielte, dessen Axe mit der Axe der Seele des Kanons, in ein und eben derselben Linie befindlich, so könnte man annehmen, daß die Kraft des Pulvers, welche sich kreisförmig ausdehnet, auf alle Seiten der Seele des Geschützes, nach gleichen Radiis, mithin mit gleicher Gewalt wirkte.

Allein da die Entzündung der Pulverladung weder gleich anfänglich noch in der Folge, in der Axe der Seele geschiehet, ferner die Ladung, sobald die Kugel in Bewegung gesetzet worden, ihre Figur verändert, und ein großer Theil derselben, mit der Kugel zugleich nach der Mündung zu getrie-

getrieben wird; so geschiehet diese Entzündung sehr ungleichförmig, und in dem einen Zeittheil einer größern Quantität der Pulverladung näher an dieser, in einer andern aber wieder näher an einer andern Seite der innern Fläche der Seele, mithin dehnet sich auch die Kraft des Pulvers im Geschütz, sehr ungleichförmig und nach ungleichen Radiis aus, und wirket bald mehr auf die eine, bald mehr auf die andere Seite des Geschützes, dahero auch der Körper, welcher aus dem Geschütz geschossen wird, an denen Seiten der Seelenfläche, hin und her geschlagen wird, welches um so mehr geschiehet, wenn dieser Körper einen großen Spielraum hat, wodurch denn auch die blechernen Büchsen der Kartetschen schon im Rohr entzwey geschlagen werden. Hieraus folget nun, daß das Geschütz nach allen Seiten eine ungleiche und schellernde Bewegung erhält; Wirket nun die Pulverkraft in den ersten Instanzen der Entzündung annoch im Bodenstück mehr in die Höhe als unterwärts, so wird das Bodenstück erhoben, wirket aber ein Theil der Ladung im Mundstück oder über denen Schellzapfen, mehr oberwärts, so wird das Geschütz in die Höhe beweget, und da das Geschütz mit dem Bodenstück auflieget, und sich mithin das Mundstück wegen der Pfannendeckel nicht in die Höhe bewegen kann, so werden hierdurch die Schraubenmuttern der Pfannendeckel abgesprengt. Diese Bewegung kann nun gar nicht vom Zurückprall

des

des Richtkeils entstehen, denn wenn durch diesen das Geschütz mit dem Schellzapfen in die Höhe geprellt werden sollte, müßte das Geschütz noch mit den Schellzapfen auf den Richtkeil aufliegen, oder sonst eine Hinderniß vorhanden seyn, daß sich die Mündung des Kanons bey Erhebung des Bodenstücks nicht neigen könnte; wirket nun endlich im Mundstück die Pulverkraft mehr nach unten zu, so wird die Mündung nieder gedrückt, und das Kanon muß folglich bucken; haben auch die Schellzapfen in ihren Pfannenlagern viele Spielung, so muß dieses Bucken nicht allein größer werden, sondern es kann auch, wenn das Geschütz selbst mit Stoßscheiben an den Schellzapfen nicht genau in die Affutenwände passet, eine Bewegung des Geschützes, rechts oder links, aus dem Alignement erfolgen.

§. 91.

Bey diesen irregulairen Bewegungen der Entzündung, kann es geschehen, daß die Kugel oder Grenade, entweder während dem Bucken, oder nach vollendeten Bucken, die Mündung passiret, oder ein andermal vielleicht schon heraus ist, ehe das Bucken geschiehet. Indessen wird man leicht hieraus erkennen, daß das Bucken des Geschützes zu Erhaltung akkurater und gleichförmiger Schüsse nachtheilig seyn muß. Betrachtet man die innere Konstruktion des Haubitz, so kann man bald urtheilen, daß sich bey selbigem

die

die durch die Irregularität der Entzündung entstehende verschiedene Bewegungen, stärker äußern müssen, als bey Kanons: denn wird aus der Kammer ein Theil der Ladung in den, einen beträchtlich größern Diameter habenden Flug geworfen; so geschiehet die Ausdehnung der Pulverkraft nach viel ungleichern Radiis als bey den Kanons; die irregulairen Wirkungen auf die innern Seiten werden auch dahero bey jenen um deshalb viel größer, da die schwere Grenade der Gewalt des Pulvers mehr widerstehet, dahero selbige mehr Gewalt auf die Seiten der Seele ausübet.

§. 92.

Aus allem diesen wird demnach zur Genüge erhellen, daß ein Kanon und ander Geschütz, welches nicht bucken soll, so viel Hintergewichte haben muß, daß selbiges der Kraft der Ladung, welche entweder das Bodenstück nach oben oder das Mundstück nach unten bewegen könnten, hinlänglich widerstehen kann; es müssen demnach die Schellzapfen dergestalt gestellet werden, daß dieses nöthige Hintergewichte erlanget wird, daher selbige bey leichtem Geschütz noch weiter gegen die Mündung zu, stehen müssen, als bey schweren. Wollte man das Kanon durchaus von gleicher Schwere, z. E. cylindrisch machen, so könnte das nöthige Hintergewicht nur lediglich dadurch erlanget werden, daß man die Schellzapfen weit

genug gegen die Mündung zn setzte; allein es würden selbige wiederum zu weit vorkommen, dergestalt, daß ein solches Kanon weder gehörig eleviret noch plongiret werden könnte, mithin zu allen vorfallenden Richtungen nicht brauchbar wäre, dahero auch dieserhalb die konische Figur sich besser zu den Kanons schickt; hat aber das Geschütz eine cylindrische Figur, wie die Haubitzen, so muß dem Bodenstück das gehörige Hintergewicht durch die Metallstärke gegeben werden.

§. 93.

Wir wollen nunmehro untersuchen, in wie weit die Stellung der Schellzapfen, in Absicht wenn ihre Axe die Axe der Seele durchschneidet, oder wenn selbige unter die Axe der Seele, oder über dieselbe gesetzet wurden, einen Einfluß auf das mehrere oder wenigere Hintergewicht hat.

1ster Fall.

Wir wollen annehmen, es sey das Geschütz durchaus von gleicher Figur und Stärke, z. E. ein Cylinder, und die Schellzapfen als Unterlagen also angebracht, daß sie diesen Cylinder in zwey gleich schwere Theile theilten; durchschneidet nun die Axe der Schellzapfen die Axe dieses Cylinders, so kann man unter dieser Axe sich einen gleicharmigten Hebel vorstellen, der in seinem Mittelpunkt c, wo die Axe der Schellzapfen selbige durchschneidet, beweglich befestiget ist; dieser

ser Punkt c sey der Ort der Schellzapfen. Da hier das Geschütz als ein durchgängig gleicher Cylinder, dessen Mittelpunkt der Schwere mit dem Mittelpunkt der Größe überein kommt, angenommen wird; so kann man sich die ganze Schwere des Geschützes unter zwey gleichen Gewichten, in a und b applicirt, vorstellen, welche durch die Kraft ihrer Schwere sich bey jeder Lage des Geschützes in einer verticalen Linie bewegen würden. Bey dieser Stellung der Schellzapfen, hat nun der Ort derselben, in Absicht wo ihre Axe die vertikale Fläche des Geschützes durchschneidet, keinen Einfluß auf das mehrere Vorder- oder Hintergewichte, es mag das Geschütz horizontal, elevirt, oder plongirt gerichtet werden; denn es sey

1stens, die Axe ab horizontal, so sind die Entfernungen der Kräfte ac und cb einander gleich.

2tens, sey das Geschütz elevirt, und die Axe desselben de, so sind abermals die Entfernungen von dem Ruhepunkt fc und ch einander gleich, denn die Kräfte bewegen sich nun in den vertikalen Linien fg und hi.

Bey f und h sind rechte Winkel,
cd = ce als Radii,
Winkel ech = dcf als vertikale Winkel,

erg. fc = ch

Wenn aber die Entfernungen gleich sind, so balanciren sich die gleichen Kräfte in g und i, mithin auch das Vordergewicht dem Hintergewichte.

2ter Fall.

Wenn die Schellzapfen über der Seele, z. E. in Q angebracht sind, so sind zwar:

1stens, bey der horizontalen Richtung die Entfernungen KQ und QL einander gleich, allein dieses findet auch nur einzig und allein bey dieser horizontalen Richtung statt; denn es sey z. E.

2tens, das Geschütz nach der Richtung QM elevirt, so rücket bey dieser Stellung der Schellzapfen der Mittelpunkt der Schwere aus c nach 1, und es müßte der Ruhepunkt Q nach S rücken, wenn sich in dieser Lage das Kanon balanciren, nemlich in zwey gleichwichtige Theile getheilet werden sollte. Es müßte auch solchergestalt die Entfernung der Schwerkraft in b = PS, also die Schwere in a um vs = QN größer werden, wenn sich das Geschütz balanciren sollte, indem QR = PV, die wahre Entfernung in dieser elevirten Lage ist; da aber dieses nicht geschehen kann, indem der Ruhepunkt in Q verbleibet, so ist es eben so viel, als wenn die Schwerkraft in a um QN größer als in b, mithin das Geschütz um QN vorwichtiger wird.

Gleicher-

Gleichergestalt rückte bey der Elevation TQ der Schwerpunkt aus c in 2, endlich bey der vertikalen Lage EQ aus c in 3, und es müßte bey der Elevation TQ der Ruhepunkt aus Q in W rücken, bey der vertikalen Richtung aber in Q verbleiben. Daher nimmt die Schwere des Vordertheils des Geschützes, wie die Linien QN, QZ, Q3, = den Linien 1x, 2y, Q3, zu. Es sind aber diese Linien die Sinus der Winkel 1Qc, 2Qc, 3Qc, und diese Winkel sind gleich den Elevationswinkeln, mithin nimmt bey der Elevation die Schwere des Vordergewichts wie die Sinus der Elevationswinkel zu; da nun bey der vertikalen Richtung der Sinus Q3 = dem Sinus totus ist, so folgt, daß bey vertikaler Richtung das Vordergewicht am größten ist. Hieraus folgt demnach, daß ein Geschütz, welches ein gleich schwerer Cylinder, und bey dem die Schellzapfen über den Mittel- und Schwerpunkt angebracht sind, sich nur in der horizontalen Lage balanciret, oder überhaupt daß ein gleicharmigter Hebel, dessen Ruhepunkt über seinen Mittelpunkt angebracht ist, sich aus einer jeden Richtung, in welche man ihn durch irgend eine Kraft setzet, sich sogleich wieder in die Horizontallage begiebt, daher denn auch bey den Kramwagen der Ruhepunkt über den Wagebalken angebracht wird.

Wird das Geschütz plongiret, so gilt nunmehro alles das, was von dem Vordertheil gesagt worden, nunmehro von dem Hintertheil,

 indem

indem beym Plongiren das Hintertheil des Geschützes elevirt wird; mithin nimmt hier das Hintergewicht wie die Sinus der Plongirungswinkel zu, und dagegen das Vordergewicht in dieser Verhältnis ab.

3ter Fall.

Wenn die Schellzapfen unter die Axe der Seele angebracht sind:

So wird man nunmehro aus vorhergehendem leicht erkennen, daß hierbey alles das Gegentheil gilt, was bey dem Ort der Schellzapfen über der Axe erwiesen worden; nemlich bey der Elevation nimmt das Vordergewicht ab wie die Sinus der Elevationswinkel, und beym Plongiren nimmt es in dieser Verhältnis zu.

§. 94.

Es wird demnach aus vorhergehendem zur Genüge erhellen, daß die Schellzapfen dergestalt gesetzt werden müssen, daß ihre Axe die Axe der Seele des Kanons perpendikular durchschneidet.

Sechstes Hauptstück.

Von dem Orte des Zündlochs.

§. 95.

Aus obigen beschriebenen Eigenschaften der ungleichförmigen Entzündung der Pulverladung, können wir urtheilen, daß man eine mehr gleichförmigere Entzündung würde bewirken können, wenn das Zündloch dergestalt angebracht werden könnte, daß durch selbiges der Ladung die anfängliche Entzündung, in dem Anfangspunkt der Axe der Pulverkammer beygebracht würde. Dieses nun zu bewerkstelligen, müßte das Zündloch entweder am Boden des Geschützes in der Axe der Kammer selbst gebohret, oder doch so konstruirt und angebracht werden, daß es mit seinem Ende in besagter Axe eintrift. Um nun von dem Einfluß des Orts des Zündlochs auf das Geschütz noch ferner zu urtheilen, wollen wir mit d'Antoni folgende Betrachtung anstellen:

„Man gedenke sich ein gewisses Behältnis, „in welchem eine Quantität Pulver angezündet wird, dergestalt, daß das Zündloch gleich „zu ist, so bald sich das Pulver entzündet, „und diese Entzündung geschähe im Centro „des Behältnisses, und verbreitete sich nach „allen Seiten gleichförmig aus. So lange „nun die Stärke der Wände des Behältnisses, „der sich ausdehnenden Kraft der aus dem

„Pulver befreyeten Luft gleichförmig widerste-
„het, wird man äußerlich keine sonderliche
„Bewegung gewahr werden; denn diese elasti-
„sche Materie drückt auf alle die innern Sei-
„ten des Behältnisses gleich stark, und da ein
„jedes Theilgen des ganzen Behältnisses, das
„andere, vermöge des Zusammenhängens,
„(Adhaesion) an sich ziehet, und von diesen
„gleich stark wiederum zurück gezogen wird, so
„sind alle diese Kräfte im Gleichgewicht; und
„da das Behältnis nach allen innern Seiten
„gleich stark getrieben wird, so kann es sich
„nach keiner Seite bewegen. Findet hingegen
„die flüßige elastische Materie entweder wegen
„einem Loche, welches in das Behältnis ge-
„macht wird, oder einem Risse, der von der
„Gewalt derselben, gegen das Behältnis, ent-
„standen ist, irgendwo einen Ausgang, so wird
„in diesem Falle das Behältnis nach der ent-
„gegengesetzten Seite beweget werden, wenn
„dessen Schwere nicht groß genug ist, dieser
„bewegenden Kraft zu widerstehen: denn der-
„jenige Theil der elastischen Materie, welcher
„zu der Oefnung heraus fähret, wirket nun
„nicht mehr auf das Behältnis, und drücket
„demnach eine größere Quantität dieser Ma-
„terie auf die der Oefnung gegenüberstehende
„Seite, daher die Balance aufgehoben, und
„obbemeldte Bewegung des Behältnisses, nach
„der entgegengesetzten Seite, und zwar desto

„größer

„größer und geschwinder erfolgen wird, je dich-
„ter die elastische Materie urd je größer die
„Oefnung ist; Die Luftsäule, welche von hin-
„ten auf das Behältnis drücket, wird nicht
„im Stande seyn, diese Bewegung zu hindern,
„weil der Widerstand der Luft um desto größer,
„je größer die Geschwindigkeit des Körpers
„ist, welcher sich darinnen beweget. Da nun
„die elastische Materie mit einer größern Ge-
„schwindigkeit heraus bricht, als mit welcher
„das Behältnis zurück gehet, so trift selbige
„einen größern Widerstand an, als das Be-
„hältnis, indem es zurück weichet. Schwär-
„mer und Raqueten geben uns hiervon über-
„zeugende Beweise, und entstehet der stärkere
„Trieb der Raqueten blos dadurch, daß in
„selbige bekanntermaßen eine Hohlung in der
„Axe derselben bis über die Hälfte der Länge
„der Raquete gebohret ist, daher bey ihrer
„Entzündung sogleich ein sehr großer Theil
„des Satzes in Feuer geräth, mithin die ela-
„stische Materie in mehrerer Dichtigkeit und
„mit größerer Kraft zur Oefnung der Ra-
„quete heraus bricht, als bey den Schwär-
„mern.“

Wenn wir dieses auf das Geschütz anwenden, und gedenken, es läge die Kugel und derselben Spiegel ohne Spielraum an den innern Seiten der Seele dergestalt an, daß selbige gleichsam mit

dem Geschütz einen zusammenhängenden Körper ausmachte, so können wir die Ladung als eine in ein Behältnis eingeschlossene Quantität Pulver betrachten; geschähe nun die Entzündung desselben in ihrem Mittelpunkt, daß mithin die Kraft auf alle Seiten nach gleichen Radiis wirkte, und das Zündloch wäre zu, so würde sich keine Bewegung an dem Geschütz äußern, sobald aber das Zündloch eröfnet wird, so würde nunmehro das Kanon, nach Verhältnis der durch das Zündloch verlohren gehenden elastischen Materie, mit dem Bodenstück auf den Richtkeil gedrückt werden, welcher Druck dahero, so lange die Kugel sich noch nicht beweget, mithin die elastische Materie in einem engen Raum sich ausbreitet, daher von mehrerer Dichtigkeit wäre, beträchtlich genug seyn dürfte. So bald nun aber die Kugel sich zu bewegen anfängt, mithin von dem Kanon gleichsam getrennet wird, so hält die auf sie wirkende Kraft der auf dem Boden der Seele drückenden nicht mehr das Gleichgewicht, und die Kraft, welche die Kugel vorwärts treibet, wirket auf den Boden des Geschützes in entgegengesetzter Richtung, daher dasselbe eine Bewegung rückwärts machen (rekuliren) muß; woraus denn folgt, daß das Rekul schon anfängt und größtentheils vollendet ist, ehe die Kugel die Mündung paßiret, und daß mithin die Kugel unter einem, nach Beschaffenheit des Terrains und in Absicht des Objekts, entweder größern oder kleinern Winkel,

kel, aus dem Rohr fährt, als der in diesem Moment gehörige Richtungswinkel seyn würde, jedoch die horizontale Richtung ausgenommen; die Verschiedenheit dieser Winkel wird aber je größer, je größer das Rekul ist, mithin der Schuß bey einem großen Rekul ungewisser. Das Rekul wird aber auch je größer, je leichter das Geschütz und die Affute desselben, ferner je ebner und glatter die Bettung ist, auch je leichter sich die Räder um ihre Axen bewegen, nicht weniger je stärker die Kugel anfänglich Widerstand geleistet, und je größer mithin die Quantität des in den ersten Zeittheilen sich entzündeten Pulvers gewesen, wie auch nachdem das Kanon elevirt oder plongirt ist. ꝛc.

§. 96.

Aus vorhergehendem läßt sich demnach urtheilen, daß wenn das Zündloch hinten am Boden in der Axe der Seele angebracht wäre, nicht allein eine gleichförmigere Wirkung desselben auf die Kugel und Seiten der Seele, sondern auch ein kleineres Rekul, und vermöge aller dieser Umstände ein akkuraterer Schuß, und bey etwas wenigem Hintergewicht, nicht so leicht das Niederbucken der Mündung erfolgen würde.

§. 97.

Es könnte zwar im Gegentheil scheinen, daß dieser Stand des Zündlochs einen kürzern Schuß verur-

verursachen müßte, wenn man nemlich gedenken wollte, daß da dem Zündloch am Boden ein längerer Cylinder der Pulverladung entgegen stünde, als dem Zündloch so oben angebracht ist, auch aus jenem ein größerer Theil des Pulverfluidi verlohren gehen müsse, als aus diesem. Um nun aber sich, daß die Größe desjenigen Theils der Pulverladung, so auf das Zündloch wirket, mehr von dem Widerstande der Kugel und der Größe des Zündlochs abhängt, zu überzeugen, wollen wir wiederum annehmen, es läge die Kugel und derselben Spiegel ohne allen Spielraum an den innern Seiten der Seele dergestalt feste an, daß selbige mit dem Geschütz einen zusammenhängenden Körper ausmachte, und zwar dergestalt, daß sie von der Gewalt der Ladung nicht davon getrennet werden, sondern, so wie auch das Geschütz selbst, selbiger widerstehen könnte, so müßte natürlicherweise das ganze Fluidum der entzündeten Pulverladung zum Zündloche heraus fahren, es mögte nun dasselbe am Boden, zur Seiten oder oben stehen; so bald aber die Kugel sich zu bewegen anfängt, so wird auch immer weniger dieses Fluidi zum Zündloche herausgehen, je größer der Raum wird, in welchem sich dasselbe nach der Mündung zu und daselbst heraus, ausdehnen kann. Die Quantität des zum Zündloche heraus fahrenden Fluidi, wird demnach unter einerley Ladung, Widerstand der Kugel und Größe des Spielraums und des Zündlochs, auch

immer einerley bleiben, das Zündloch mag oben oder am Boden stehen, indem die entzündete Pulverladung nach allen Seiten wirkt und da heraus gehet, wo sie eine Oefnung findet, und dieses eben so leicht nach oben als hinten und an den Seiten, und zwar in größerer Quantität, wenn die Oefnung groß, und in kleinerer, wenn sie kleiner ist. Der Stand des Zündlochs hat demnach keinen Einfluß auf die mehrere oder wenigere Menge des aus selbigem heraus gehenden Fluidi, folglich wird auch durch den Stand des Zündlochs am Boden, die Kraft der auf die Kugel wirkenden Ladung nicht verringert, sondern vielmehr vermehret; denn eben die Kraft welche das Bodenstück wegen des Standes des Zündlochs oben am Boden, auf den Richtkeil drücket, wovon ich die Gründe im 95. §. erörtert, wirket nunmehro auf die Kugel, wenn das Zündloch am Boden stehet, auch wird durch den heftigen Strahl des Zündbrändgens gleich anfänglich ein langer Cylinder der Länge der Ladung nach, und zwar in ihrer Axe, in Entzündung gesetzet, und folglich hierdurch die geschwindere Zusammenbrennung der Ladung, und die hieraus fliessende stärkere Wirkung derselben auf die Kugel verursachet. Da nun auch durch diesen Stand des Zündlochs, wie aus vorhergehendem erhellet, die Gleichförmigkeit der Entzündung der Ladung, und deren Wirkung auf die Kugel und Seiten des Geschützes, wie auch ein

kleine-

kleineres Rekul, und mithin, wegen aller dieser Umstände, hauptsächlich ein akkurater Schuß bewirket, und das Schellern und Bucken des Kanons verhindert wird, so würde dieser Stand des Zündlochs, wenn er nicht einiger maßen wegen des rückwärts heraus fliegenden Durchschlage-Brändgens für die Artillerie-Mannschaft hinter dem Kanon, gefährlich zu seyn schiene, (wiewohl beym Bombenwerfen dieses Brändgen auch rückwärts zum Zündloch des Mortiers heraus geworfen wird) immer der beste seyn.

Nächst diesem Stand des Zündlochs bleibt denn derjenige, durch welchen das Feuer in den Anfangspunkt der Axe der Seele in die Ladung gebracht wird, auch bey den gewöhnlichen Zündlöchern oben am Boden, immer der beste, und würde auch bey cylindrischen Kammern, welche halb kugelförmig geschlossen sind, gar wohl anzubringen seyn; nur müßten selbige etwas schräge, oder noch besser in einen sehr flachen Bogen, gebohret werden, damit die Patrone gehörig aufgestochen werden könnte. Daß übrigens durch große Zündlöcher viel elastische Materie verlohren gehet, ist leicht zu begreifen, daher selbige nicht größer, als die Nothwendigkeit erfordert, gemacht werden müssen.

§. 98.

Zum Beschluß dieses Kapitels habe ich annoch zu erläutern, warum das Zündloch, je weiter

es vom Stoß gegen die Mündung zu gesetzt wird, je kürzere Schüsse verursachet; es ist nemlich aus vorhergehendem genugsam bekannt, daß das entzündete Pulver nach allen Seiten zu wirket; geschiehet nun die Entzündung der Pulverladung nicht am Stoß, sondern in einem Punkt weiter gegen die Mündung zu, so wird die Pulverladung in zwey Theile getheilet, deren einer gegen den Boden, der andere gegen die Mündung zu, sich entzündet; der gegen die Mündung zu sich entzündete Theil wirkt aber auch rückwärts gegen den Boden, und mithin dem entgegen, so nach dem Boden zu sich entzündet, und vorwärts gegen die Mündung zu wirket. Letztere Wirkung wird nun durch erstere gehemmet, und gehet mithin die Kraft des nach dem Boden zu liegenden Theils der Ladung auf die Kugel zum Theil verlohren; da nun dieser Theil je größer ist, je weiter das Zündloch gegen die Mündung zu stehet, so geht auch mehr Kraft der Ladung bey diesem Stand des Zündlochs verlohren, woraus denn noch ferner erhellet, wie nothwendig es ist, daß durch das Zündloch das Feuer in den Anfangspunkt der Axe der Seele gebracht werde.

Sieben=

Siebentes Hauptstück.

Von den Pulverkammern.

§. 99.

Die Figur der Pulverkammer hat einen großen Einfluß, theils auf die mehrere oder wenigere geschwinde Zusammenbrennung und daraus erfolgende größere oder geringere Wirkung des Pulvers, theils auf die Akkuratesse des Schußes oder Wurfs.

§. 100.

Betrachtet man lediglich diejenige Figur, welche die geschwindere Zusammenbrennung der Pulverladung am meisten befördert, so können wir aus den vorerklärten Eigenschaften der Entzündung des Pulvers leicht beurtheilen, daß es diejenige seyn muß, welche ein und eben dieselbe Quantität Pulver, in allen ihren Punkten, dem Anfangspunkt der Entzündung, mithin dem Zündloch am näheſten bringt, demnach die kleinste Oberfläche hat. Es ist uns nun aus der Geometrie bekannt, daß unter allen Körpern von einerley Innhalt, die kleinste Oberfläche bey der Kugel statt findet; mithin sind es die sphärischen Kammern, welche die geschwindere Zusammenbrennung der Pulverladung, und folglich die größte Wirkung derselben auf die Kugel am meisten befördern, welches um so mehr geschiehet,

da

da sich die elastische Pulverluft durch die enge Oefnung der Kammer ausdehnen muß, mithin wegen dieser Hindernis, so sie in ihrer Ausdehnung findet, von mehrerer Dichtigkeit bleibt, folglich auch die in selbiger sich bewegende Flamme einen größern Grad der Entzündungskraft besitzet. Allein eben hierdurch wird auch verursachet, daß in dergleichen Kammern die Ladung mehr rückwärts und auf die Affute wirket, mithin bey Kanons und Haubitzen ein großes Rekul, und bey Mortiers eine starke Erschütterung des Blocks, folglich nicht allein einen unrichtigen Schuß und Wurf, sondern auch den baldigen Ruin des Geschützes verursachet. Erwäget man nun ferner, daß dergleichen Kammern nicht mit Patronen geladen, und nicht wohl ausgewischt werden können, so erkennet man leichtlich, daß sie bey Kanons und Haubitzen ganz zu verwerfen, und bey Mortiers nur alsdenn anzurathen sind, wenn es ohnumgänglich nöthig ist, auf sehr große Distancen zu werfen.

§. 101.

Die birnenförmigen Kammern sind nach den sphärischen, auch zu geschwinder Zusammenbrennung der Ladung beförderlich, allein sie haben auch die Fehler der sphärischen.

§. 102.

Nach diesen sind die cylindrischen und konischen in Betrachtung zu nehmen.

des Kupfers und Zinns, hat man zur Zeit noch das beste Metall zum Geschütz erhalten.

§. 106.

Das Kupfer ist von solcher Zähigkeit, daß ein kupferner Faden, so $\frac{1}{10}$ eines Zolls im Umfange beträgt, ein Gewicht von $299\frac{1}{4}$. Pfund erhalten kann, ehe er reisset; auch ist es nicht sehr harte und hat so viel Geschmeidigkeit, daß es so fein als das Silber bearbeitet werden kann. Es wird ein großer Grad des Feuers erfordert, um es in Fluß zu bringen, und es schmelzet nicht eher, als bis es durch und durch glühet. Ein Kubikschuh Kupfer wiegt 627. Pfund.

§. 107.

Es würde demnach das Kupfer schon für sich allein, wegen seiner großen Zähigkeit und Feuerbeständigkeit, zu Gießung des Geschützes dienen, wenn es nicht zu weich wäre, um sowohl der großen Kraft des Pulvers als der Gewalt der Kugel, womit selbige an den Seiten der Seele hin und her geschlagen wird, dergestalt zu widerstehen, daß keine Gruben und Risse darinnen verursachet würden; um nun also demselben die hierzu nöthige Härte zu geben, vermischet man selbiges mit dem Zinne, wodurch auch noch ein kompakter Metall hergestellet wird, als das Kupfer für sich selbst ist.

§. 108.

Das Zinn ist von geringer Zähigkeit, indem ein Faden von diesem Metall, der im Durchschnitt

schnitt $\frac{1}{10}$. Zoll beträgt, nur ein Gewicht von $49\frac{1}{2}$. Pfund halten kann, ohne zu reissen; es ist aber doch so geschmeidig, daß es sich in sehr dünne Blättgen schlagen läßt. Ein Kubikfuß Zinn wiegt 516. Pfund.

Das Zinn macht alle Metalle spröde, daher zum Geschützgiessen desselben nicht zu viel dem Kupfer zugesetzet werden muß.

§. 109.

Die Proportion des Kupfers und Zinns zum Kanonenmetall, wird von den Autoren, so hiervon geschrieben, sehr verschieden angegeben, und es kann die beste dieser Verhältnisse nur durch genaue Versuche gefunden werden. Man findet in einigen Vorschriften zu dergleichen Verhältnissen, nächst dem Kupfer und Zinn, auch annoch einen gewissen Theil Meßing gesetzet; allein da das Meßing nichts anders als eine Vermischung von Kupfer und Gallmey ist, und der Gallmey eben sowohl als das Zinn, das Metall zwar harte aber auch spröde macht, so kann das Meßing füglich ganz weggelassen werden. Für eine gute Verhältniß wird gehalten, wenn zu 100. Pfund Kupfer 12. Pfund Zinn genommen werden.

§. 110.

Man findet auch hier und da, besonders in den Festungen, eiserne Kanons. Das Eisen hat verschiedene Eigenschaften, nachdem es ent-

weder blos gegossen, oder wenn es nachher geschmiedet wird.

Das gegossene Eisen ist das sprödeste unter allen Metallen, jedoch auch am schwersten durch das Feuer zu schmelzen; durch das Schmieden erlangt hingegen das Eisen eine große Zähigkeit, dergestalt, daß ein Faden geschmiedetes Eisen, so im Durchschnitt $\frac{1}{10}$. Zoll beträgt, ein Gewicht von 450. Pfund zu halten im Stande ist, ehe er reisset. Da nun ein Kubikschuh geschmiedetes Eisen 480. Pfund, mithin weniger als das Kupfer wiegt, und auch zugleich eine größere Härte und Festigkeit als das Kanonenmetall aus Kupfer und Zinn besitzet, so haben einige die geschmiedeten eisernen Kanons, wegen ihrer großen Haltbarkeit und wenigeren Schwere, den metallnen Kanons vorziehen wollen; allein da ein Kanon in allen seinen Theilen nicht mit der erforderlichen Akkuratesse geschmiedet werden kann, als solches durchs Giessen und darauf erfolgende Bohren und Abdrehen, gefertiget wird; so erkennet man leicht, daß die metallnen Kanons auch vor den geschmiedeten eisernen den Vorzug behalten.

§. 111.

Da man durch Zusammenschmelzung von 16. Theilen Kupfer und 1. Theil Eisenfeile, vermittelst eines Zusatzes von 12. Theilen Flußspat und 12. Theilen Kalch, im Kleinen ein Metall herstellen kann, welches von vorzüglicher Haltbarkeit, Härte und

und weniger Sprödigkeit ist, so wäre zu vermuthen, daß, wenn diese Zusammenschmelzung des geschmiedeten Eisens, im Großen auf eine ähnliche Art bewerkstelliget werden könnte, dieses Metall zu Giessung des Geschützes besonders nützlich seyn dürfte.

§. 112.

Die Kanons, welche von Eisen gegossen, müssen wegen der Sprödigkeit desselben stärker gemacht werden, als die metallnen von gleichem Kaliber, daher selbige zur leichten Bewegung und Fortbringung unbequemer sind als jene; da nun auch das Eisen vom Rost angefressen wird, mithin selbige nicht von so langer Dauer als die metallnen sind, und endlich die unbrauchbaren eisernen Kanons nicht so wie die metallnen umgeschmolzen werden können, so behalten die metallnen in allem Betracht den Vorzug.

§. 113.

Die Stückgiesserey an sich selbst ist bekanntermaßen eine eigne Kunst, und es findet daher auch bey dieser, so wie bey andern Künsten und Handwerken statt, daß gewisse praktische Handgriffe und Vortheile dabey zu beobachten sind, welche man nicht durch Theorie, sondern durch wirkliche praktische Anweisung erlernet; daher ich eben keinem Artilleristen anrathen wollte, sich des Stückgiessens zu unterfangen, wenn er selbiges

nicht vorher wirklich bey einem Stückgiesser erlernet; indessen ist es ihm allerdings nothwendig, die generale und theoretische Kenntniß hiervon zu haben, wozu man denn in Mieths 1sten Theil seiner Geschütz-Beschreibung, wie auch in Struensees Anfangsgründen der Artillerie, vom 88. bis zum 96. §. hinlängliche Anleitung findet; überdem wird ein jeder Artillerist Gelegenheit haben, sowohl das Formen als Giessen des Geschützes, und das Bohren desselben in natura zu sehen.

Neuntes Hauptstück.

Von dem nützlichsten Kaliber der Belagerungs- und Feldkanons.

§. 114.

Unter den Belagerungskanons versteht man hauptsächlich diejenigen, welche zum Brescheschiessen, oder auch von den Wällen einer Festung, zu Ruinirung der von den Belagerern in der Entfernung angelegten Verschanzungen und Batterien gebraucht werden; da es nun bey selbigen solchergestalt auf die Ausübung einer großen Gewalt ankommt, und große Kugeln zu geschwinder Niederwerfung der Werke geschickter sind als kleine, so bedienet man sich hierzu mit Nutzen der sogenannten $\frac{1}{2}$. und $\frac{1}{4}$tels Karthaunen, das ist 24pfündiger und 12pfündiger Kanons, nach der alten

alten Proportion eines deutschen Stücks, wie solche von Struensee im 1sten Hauptstück, 97 und 98. §. wie auch von andern Autoren beschrieben wird, indem die Erfahrung genugsam gezeiget, daß mit selbigen beym Brescheschiessen die erforderliche Wirkung erlangt worden.

§. 115.

Zu dem Kampagnegeschütz muß man wohl überlegt solche Kaliber wählen, welche weder allzuklein, und folglich von weniger Wirkung, noch allzuschwer und zum geschwinden Maniment zu unbequem sind. Man theilet gewöhnlicher maßen die Kampagnekanons in Regiments- und Batterie- oder Brigadestücken ein.

§. 116.

Zu den Regimentsstücken werden 3, 4, auch wohl 6pfündige Kanons, zum Batteriegeschütz hingegen 8 und 12pfündige gebraucht. Es hat die Erfahrung gelehret, daß 4pfündige Kanons zu 16. bis 18. Kaliber lang und 5. bis 6. Centner am Gewicht, als Regimentskanons und zu geschwindem Manöuvre nicht zu schwer sind.

Ob man nun zwar wohl mit 3pfündigen Kanons auf 1200. Schritt noch mit hinlänglicher Wirkung feuern kann, so hat doch ein 4pfündiges Kanon eine etwas weitere Portée, und können auch die Kartätschen zu selbigen, entweder mit mehre-

ren gleich großen, oder doch mit eben so viel, jedoch größeren Kugeln als bey den 3pfündigen, versehen werden.

§. 117.

Zu den Batteriekanons leisten 8 und 12pfündige Kanons, welche 18. Kaliber lang und vollgütig sind, hinlängliche Wirkung; nur würde es von gutem Nutzen seyn, bey einer jeden Armee einige Batterien 24. Kaliber lange vollgütige 12 und 8pfünder mit zu führen, um durch selbige einen anrückenden Feind schon von weitem zu beschiessen, oder selbigem bey seiner Retiraite noch in entferntern Distancen zu erreichen, ingleichen starke Verschanzungen anzugreifen. Nicht weniger werden einige Batterien leichte 12 und 8pfünder, oder von geschwächten Gut, und 18. Kaliber lang, in Fällen, wo man in der Geschwindigkeit eine Anhöhe mit Artillerie besetzen, oder der Kavallerie ein oder etliche Batterien mit beritten gemachter Artilleriemannschaft beyfügen will, sehr gute Dienste leisten.

§. 118.

Zu den Kanons oder Röhren, welche auf Affuten liegen, kann man auch die sogenannten Doppelhaken rechnen; es sind selbiges starke und lange eiserne Röhre von 8, 12 bis 16löthigen Kaliber mit Schellzapfen, um selbige auf eine Affute oder Gestelle zu legen, und sonst mit Anschlag

schlag und Feuerschloß wie eine Flinte versehen; da mit selbigen gleich einer Flinte gezielet, und auf 4. bis 600. Schritt noch ziemlich gewiß geschossen werden kann, so sind selbige in Festungen, um auf Patrouillen, kleine Trupps, und andere zum Rekognosciren sich heran nahende Personen Feuer zu geben, zu Ersparung des Kanonschusses sehr gut zu gebrauchen.

Zehentes Hauptstück.

Von den Sachen, so aus den Kanons geschossen werden.

§. 119.

Die Körper, so aus den Kanons geschossen werden, sind:

Kugeln,
Kartätschen, und
Traubenhagel.

§. 120.

Zu den Kanons bedienet man sich eiserner Kugeln, indem das Eisen wegen seiner Härte, Festigkeit und Elasticität seiner Theile, den gewaltigen Stoß, mit welchem die Kanonkugeln in andere Körper theils eindringen, theils ohne Veränderung ihrer Figur an- und abprallen sollen, auszuhalten am geschicktesten ist; denn wollte man

sich

sich z. E. bleyerner Kugeln bey den Kanons bedienen, so würden selbige bey Belagerungen sowohl gegen mit Mauerwerk revetirte Werke, als auch selbst gegen Erdwälle wenig ausrichten, indem sie wegen ihrer Weichheit beym Anprall platt gedrückt werden, folglich hierdurch ihre Gewalt, als auch ihre runde Figur verlieren, diese runde Figur aber, nach mechanischen Grundsätzen, ein keilförmiges Eindringen bewirket. Auch würden selbige beym Rikochettiren nicht auf allzugroße Distancen gebracht werden können, indem selbige nach einigen Rikochets, theils wegen ihrer geringen Elasticität die Kraft des Abpralls, theils da sie durch den Abprall, besonders auf Stein und harten Boden, ihre runde Figur verlieren, gegen ihre platt gedrückten Flächen einen großen Widerstand der Luft erhalten.

Hingegen beym kleinen Gewehr, als Doppelhaken und Flinten, sind selbige wiederum den eisernen vorzuziehen, indem man hier mit selbigen nur gegen weiche Körper agirt, und keine Rikochets verlangt, sondern hauptsächlich nach dem Visirschuß feuert, daher man denn selbige auf weitere Distancen als die eisernen bringet, da sie wegen ihrer specifiken Schwere nicht nur der Luftsäule während ihres Fluges mächtiger widerstehen, sondern auch während der Entzündung der Pulverladung, selbiger einen größern Widerstand entgegen setzen, mithin von selbiger eine stärkere Impulsion erhalten. (pr. §. 64.)

§. 121.

Aus vorhergehendem folgt demnach auch, daß die Kugeln von gutem und zähem Eisen, und völlig rund, auch ohne Gruben und Gallen gegossen, und damit sie das Geschütz nicht so sehr ruiniren, auf ihrer Oberfläche so viel möglich glatt oder wohl gar überschmiedet seyn sollen.

Es stehen einige Artilleristen in der Meynung, daß je glätter die Kugeln auf ihrer Oberfläche wären, und je weniger sie mithin Friktion im Rohr hätten, je weiter würden selbige getrieben, und verlangen daher, man solle die Kugeln schmieden und poliren lassen; nun ist zwar nicht zu läugnen, daß eine polirte Kugel ohne Spiegel geladen weniger Spielraum braucht, mithin auch, da nicht so viel Pulverlust als durch einen größern Spielraum verloren gehet, eine weitere Portée bewirket; allein wenn man erwäget, daß bey Patronen, (womit jetzt in Kampagne durchgehends gefeuert wird) wegen des Ueberzugs die Politur ohnedem nichts hilft, auch einen allzuengen Spielraum zu machen, schädlich seyn würde, weil nicht nur durch den Transport die Patronen sich etwas vergrößern, sondern auch bey vielem Feuern die Seele des Kanons durch den Schlamm enger wird, so würde es allerdings höchst schädlich seyn, einen kleinen Spielraum anzunehmen und dadurch ganz inaktiv zu werden zu risquiren; daher denn nothwendigerweise folgt, daß

die

die große Politur der Kanonkugeln nur in der Theorie von Nutzen scheint, in praxi aber nichts gilt und überdem noch den Preis der Munition unnöthigerweise vermehrt.

§. 122.

Bey den Kugeln ist endlich noch wohl darauf zu sehen, daß zwischen dem Kaliber der Kugel und dem des Geschützes, die gehörige Proportion getroffen, das ist, daß der Spielraum weder zu klein, noch zu gros gemacht werde. Es ist aber auch hier ein Unterschied zwischen dem Belagerungs- und Feldgeschütz zu beobachten. Da bey dem Belagerungsgeschütz das Hauptaugenmerk dahin gehet, eine große Kraft, wie auch ein gewisses Treffen des Ziels zu bewirken, folglich auf die Geschwindigkeit derer auf einander folgenden Schüsse nicht so, wie beym Kampagnegeschütz gesehen werden darf, (dahero auch dieses Geschütz entweder ohne Patronen mit der Ladeschaufel, oder doch nur mit Patronen, an welchen die Kugel nicht zugleich befestiget ist, mit Vorschlage geladen wird) so muß bey selbigem der Spielraum so klein als nur möglich angenommen werden; denn nächstdem, daß die Kugel hierdurch eine größere Kraft erhält, indem durch den kleinern Spielraum weniger Pulverluft verlohren gehet, und durch den Widerstand des Vorschlags die geschwindere Zusammenbrennung der Ladung vermehret wird, so kann auch selbige

in dem Rohre nicht so hin und hergeworfen und von ihrer Richtung abgebracht werden (pr. §. 90.) Das Ansetzen des Pulverschleims durch öfteres Auswischen zu verhindern, hat man auch hier Zeit genug. Die Kugeln zu diesem Geschütz müssen aber um so mehr völlig rund und glatt überschmiedet seyn. Beym Feldgeschütz hingegen muß man sich wohl in Acht nehmen, den Spielraum allzusehr und etwa so sehr zu verkleinern, daß die Patrone nur ganz genau paßt, wie bereits zu Ende des vorhergehenden §. erkläret worden; gemeiniglich wird beym Kampagnegeschütz auf 12. lb. $1\frac{1}{2}$ lb. Spielraum gerechnet, das ist, daß bey einem Kanon, welches 12 lb. schießt, der Kaliber der Seele dem Kaliber einer $13\frac{1}{2}$pfündigen Kugel gleich ist. Zu dem schweren Belagerungsgeschütz setzet Mieth die Verhältnis des Kalibers der Kugel zu dem Kaliber der Seele, wie 21 zu 22.

Eilftes Hauptstück.

Von den Kartätschen.

§. 123.

Um dem Feind bey seiner Annäherung einen desto größern Verlust zuzufügen, bedienet man sich der Kartätschen.

Je

Je größer die Distance ist, auf welche man die Kugeln der Kartätsche mit Effekt bringen kann, und je mehr mithin der Feind, ehe er an uns gelanget, dergleichen Kartätschenschuß auszuhalten hat, je größer wird auch sein Verlust und je mehr verlieret er die Kontenance und den Muth. Letzteres wird aber auch noch hauptsächlich dadurch bewirket werden, wenn sich die Kartätschkugeln nicht allzusehr ausbreiten; denn es gehen alsdenn nicht allein weniger Kugeln über den Feind weg und bleiben weniger im lockern Erdboden stecken, sondern es werden auch durch selbige mehrere nahe an einander stehende Mannschaft getödtet oder beschädiget. Der Soldat wird aber den Verlust von 6. und mehreren Leuten, so in einer großen Fronte hier und da getroffen werden, nicht so gewahr, als wenn ganze Rotten neben ihm darnieder fallen, und es kann auch in diesem Fall die Ordnung nicht so geschwind wieder hergestellet werden.

§. 124.

Da viele Kugeln auch viele Leute treffen können, so könnte man gedenken, daß je größer die Anzahl derer in einer Kartätsche befindlichen Kugeln wäre, je mehr müßten auch Feinde getroffen werden. Ziehet man aber die Eigenschaften der Entzündung der Pulverladung in Betrachtung, so wird man bald erkennen, daß bey jedem Kaliber zu der Pulverladung und der Anzahl und

Größe

Größe der Kartätschkugeln, eine gewisse Verhältnis statt finden muß. Gemeiniglich nimmt man an, daß die Schwere derer in einer Kartätsche befindlichen Kugeln zusammen genommen, der Schwere der Kugel, welche aus eben dem Kanon geschossen wird, zu welchem die Kartätsche bestimmt ist, gleich seyn solle, und giebt der Kartätsche gleiche Pulverladung mit der Kugel; je mehr also Kugeln in eine Kartätsche kommen, je kleiner und leichter werden selbige, als man wollte z. E. eine Kartätsche zum 4pfündigen Kanon mit 32. Kugeln laden, so wird eine dergleichen Kugel 4. Loth wiegen, nimmt man hingegen 2löthige Kugeln, so könnte man 64. Stück in die Kartätsche laden; erwäget man nun, daß, nach mechanischen Grundsätzen, die mit gleicher Geschwindigkeit bewegten Körper sich in der Kraft ihrer eignen Bewegung wie ihre Massen, das ist, wie ihre Schwere verhalten, so erkennet man, daß je kleiner und folglich je leichter die Kartätschkugeln sind, je kleiner ist die Distance auf welche selbige gebracht werden können.

§. 125.

Man hat sich in vorigen Zeiten bleyerner Kartätschkugeln bedienet, allein da das Bley sehr weich ist und keine Elasticität hat, so werden nicht allein schon im Rohre viele Kugeln durch das Reiben und Hin- und Herschlagen an den Wänden der Seele breit gedrückt, sondern es

 erfolgt

wird aus allen diesem genugsam erhellen, daß die Ladung, welche für die Kugel die konvenableste, zur Kartätsche, wenn man diese nemlich kugelschwer macht, zu stark ist.

§. 127.

Die Art der Zusammensetzung der Kartätsche hat nicht weniger ihren Einfluß sowohl auf die Portée als das Ausbreiten der Kugeln. Die Kugeln werden bekanntermaßen in eine Büchse von Bleche gefüllt, deren Boden oder Spiegel, welcher an die Patrone befestiget wird, hölzern ist; ferner giebt man der Kartätsche einen großen Spielraum, da die Absicht derselben hauptsächlich dahin gehet, dem geschwinden Chok der feindlichen Kavallerie, mit geschwind auf einander folgenden Schüssen zu begegnen; daß aber ein großer Spielraum sowohl der Portée, als der Gewißheit des Schusses hinderlich fällt, ist bereits im 122. §. erörtert worden. Bey den Kartätschen vermehrt er aber auch noch die größere Ausbreitung der Kugeln, denn je größer der Spielraum ist, je weiter werden die Kugeln schon im Rohr aus einander getrieben, und je weiter gehen selbige alsdenn auch vor der Mündung und in der Folge ihrer Fluglinie auseinander; indessen kann man den Spielraum bey den Kartätschen eben so wenig als bey den Kugeln vermindern, ohne in die größte Gefahr des Steckenbleibens der Kartätsche im Rohr zu gerathen, und das ge-

geschwinde Kartätschfeuern ist bey einem geschwinden Angrif der feindlichen Kavallerie so nothwendig, daß es nicht wohl gethan seyn würde, wegen einer 100. Schritt weitern Portée, oder wegen einiger wenigern Ausbreitung der Kugeln, welche ohnedem in der Nähe nicht übermäßig ist, an die Verminderung des Spielraums zu denken.

§. 128.

Wenn die Kugeln immediate auf dem hölzernen Spiegel aufliegen, so wird durch den Stoß der Ladung, der hölzerne Spiegel dergestalt in die an ihm liegende Kugeln, wegen seiner wenigen Härte, hinein getrieben, daß in denselben tiefe Eindrücke bis zur Hälfte einer solchen Kugel gemacht werden, welches aus der Erfahrung genugsam bekannt ist. Die Kraft nun aber welche erfordert wird, die Kugel so tief in das Holz zu treiben, gehet den Kartätschkugeln verlohren und verhindert mithin die Portée; man wird sich daher mit mehreren Nutzen eiserner Spiegel bedienen, als wodurch der stärkere Trieb der Kugeln merklich vermehrt wird.

§. 129.

Werden endlich die Kugeln gleich so in die Büchse gefüllet, daß selbige mithin theils auf einander, theils die obern in die Zwischenräume der untern zu liegen kommen, so werden die untern zwischen die obern hinein getrieben und hierdurch

das Auseinandergehen und ein stärkeres Reiben und Anschlagen der Kugeln an den Wänden der Seele bewerkstelliget, welches aber sowohl die Portée vermindert, als das Ausbreiten der Kugeln vermehrt; daher müssen die Kugeln in der Kartätsche dergestalt über einander geleget werden, daß Axe auf Axe zu stehen kommt.

Zwölftes Hauptstück.

Von dem Traubenhagel.

§. 130.

Der Traubenhagel ist eine Art der Kartätsche, mit welchem man gegen eine große Fronte des Feindes, auf eine große Distance, z. E. von 1000. bis 1200. Schritt feuern, oder bey Nacht oder Nebel, wo man kein eigentlich Ziel haben kann, das Feld in der Ferne herum unsicher machen will. Um nun diesen Zweck zu erreichen, wird man aus der vorhergehendem Abhandlung von Kartätschen erkennen, daß

1stens die Kugeln zum Traubenhagel, da sie auf eine weite Distance gebracht werden sollen, größer als die Kartätschkugeln seyn müssen, daher selbige auch nur bey dem Batteriegeschütz anwendbar sind.

2tens, daß selbige, anstatt sie auf einen hölzernen Spiegel zu befestigen, auf einen eisernen gesetzt werden müssen.

3tens, daß der Spielraum bey selbigen kleiner als bey Kartätschen seyn kann, indem man damit nicht die große Geschwindigkeit verlangt.

4tens, daß die Kugeln des Traubenhagels, nicht wie zeither gebräuchlich gewesen, in die Zwischenräume, sondern reihenweis auf einander gesetzet werden sollten, in welcher Lage sie durch zirkelförmiges Binden ringsherum wohl befestiget werden könnten.

Dreyzehentes Hauptstück.

Von der Affutirung der Kanons.

§. 131.

Die Proportion der Affuten findet man bey verschiedenen Autoren, so von der Artillerie geschrieben, hinlänglich abgehandelt, und es ist bekannt, daß selbige von gehöriger Dauer seyn müssen, sowohl die Last des Kanons beym Transport, als die Erschütterung und Bewegung so selbige beym Feuern erhalten, ertragen zu können. In Absicht ihrer Schwere richtet sich die Proportion derselben nach dem Gebrauch des Geschützes. Da nun ein Kanon desto akkurater schießt, je unbeweglicher selbiges in seiner Richtung erhalten wer-

erfolgt auch dieses bey noch mehreren, welche auf Steine und harten Boden aufschlagen. Diejenigen Kugeln nun, welche schon im Rohre breite Flächen erhalten haben, werden durch den dagegen sich stützenden Widerstand der Luft nicht allein ihrer Kraft beraubt und erreichen daher keine große Distance, sondern sie werden auch dadurch mehr aus einander gestreuet; die andern, so auf Steine und harten Boden aufschlagen, prallen wegen Mangel der Elasticität nicht wieder ab und machen entweder gar keine oder doch sehr wenig Rikochets und bleiben auf sehr kurzen Distancen liegen. Es werden daher anjezt bey den meisten Artillerien eiserne Kartätschkugeln zu den Batteriekanons gebraucht. Bey den Regimentsstücken hingegen sind die bleyernen vorzüglicher anzuwenden, indem die eisernen wegen ihrer weniger specifiken Schwere zu groß sind, um eine gleiche Zahl in die Kartätsche zu laden, da hierdurch die Kartätsche zu lang und folglich ein kurzer Schuß bewirket würde.

§. 126.

Die Ursachen welche bey Flinten das Streuen des Schrots hervorbringen, bewirken in noch größerer Maaße bey dem großen Geschütz das weite Ausbreiten der Kartätschkugeln; es sind aber selbige

starke Ladungen und
kurze Röhre;

beydes läßt sich aus den Eigenschaften von der Entzündung des Pulvers leicht erklären; bey einer starken Ladung geschiehet die instanzenmäsige Entzündung mit desto größerer Irregularität, und es werden folglich die Kartätschkugeln mit desto größerer Gewalt in dem Rohre hin und her und heraus geschleudert; in einem langen Rohr, wo sich die Ladung völlig entzündet hat, ehe noch die Kugeln die Mündung paßiret sind, werden selbige durch die noch zuletzt auf sie wirkende Gewalt des Pulvers, mit mehrerer Egalität, und in der Richtung des Rohrs, heraus getrieben; je kürzer demnach ein Rohr ist, je schwächer muß entweder die Ladung seyn, wenn die Kartätschkugeln sich nicht übermäßig ausbreiten sollen, oder da die Bewegung des zu schiessenden Körpers desto regulairer geschiehet, je größer die Quantität der in den ersten Instanzen zusammen brennenden Pulverladung ist, so müßte man suchen, der Kartätsche einen größern Widerstand gegen die Ladung entgegen zu setzen. Da nun die Schwere des zu schiessenden Körpers diesen Widerstand vermehret, so könnte man die Kartätsche an statt kugelschwer, 1½. oder 2. Kugeln schwer machen; beydes würde aber einen kürzern Schuß verursachen, und man müßte durch Proben versuchen, ob dadurch die Distance, welche man bey Kartätschen eben nicht über 500. Schritt verlangt, (da man sich auf größere Distancen ohnedem des Traubenhagels bedienet) erlangt würde. Indessen

werden kann, so folgt, daß man die Affuten zum Belagerungsgeschütz so stark machen muß, als es nicht allein die Schwere des zu tragenden Geschützes, sondern auch der Widerstand gegen die Erschütterung und der Rückstoß erfordert; denn es ist bereits aus dem 95. §. bekannt, daß je größer das Rekul ist, je größer ist die Ungewißheit des Schußes. Hingegen beym Feldgeschütz muß man die Affuten nicht schwerer machen, als die nöthige Dauer derselben erfordert, damit selbige die Geschwindigkeit im Manoeuvriren nicht hindern: man muß daher selbige nicht unnöthiger Weise mit allzuvielem und allzustarkem Beschläge versehen, doch aber auch selbige hauptsächlich an denjenigen Orten, wo sie theils beym Feuern, theils beym Transport den meisten Widerstand zu leisten haben, durch wohl angebrachtes Beschläge verstärken.

§. 132.

Einer der hauptsächlichsten Gegenstände bey den Affuten ist, daß die Zapfenlager und Pfannendeckel dergestalt genau nach den Schellzapfen ausgearbeitet sind, daß das Geschütz mit diesen ganz genau passend in jene zu liegen kömmt, wie auch daß die Spannung der Affutenwände ganz genau, und zwar dergestalt nach dem Geschütz eingerichtet werde, daß sich selbiges mit dem Schellzapfen, in deren Lager, weder rechts noch links hin und her bewegen kann.

§. 133.

Um bey dem Kampagnegeschütz das Ausprotzen zu erleichtern, und den Stoß beym Feuern auf die Axe zu vermindern, wollen einige Artilleristen die Zapfenlager dergestalt vorwärts gegen die Stirne gesetzet wissen, daß selbige in der perpendikularen Linie noch vor die Axe zu stehen kommen, hierdurch wird aber verursachet, daß nicht nur beym Feuern der Schwanz der Affute sich etwas erheben kann, und da sich solchergestalt das Kanon mit der Mündung neiget, ein unrichtiger Schuß erfolget, sondern daß auch das Kanon mehr rekuliret, welches auch dann noch statt findet, wenn sich der Schwanz nicht erhebt, denn je weiter die Zapfenlager vorwärts liegen, je geringer ist die Last, mit welcher der Schwanz auf der Bettung ruhet, und je geringer ist die Friktion und der daraus folgende Widerstand gegen den Rückstoß; auch geschiehet selbiger unter einem spitzigern Winkel.

Wollte man daher den Stoß auf die Axe vermindern, so dürfte es vielleicht besser seyn, die Zapfenlager mit einer Hälfte über die Axe und mit der andern hinter selbige zu legen, wodurch zugleich das Rekul in etwas vermindert, und folglich ein richtigerer Schuß bewirket würde. Bey Geschütz, wo die Entzündung der Pulverladung durch das Zündloch in den Anfangspunkt der Axe der Seele gebracht werden kann, und

sich folglich die Ladung mehr gleichförmig nach allen Seiten zu entzündet, und mithin eine gleichförmige Gewalt nach den Seiten der Seele ausübet, würde der Stoß unterwärts auf die Axe auch nicht von großer Stärke seyn.

§. 134.

Das Holz zu den Affuten muß gut, harte und wohl ausgetrocknet seyn, im Winter gefällt und die Rinde abgeschälet werden, indem zu dieser Zeit der Saft der Bäume nicht flüßig ist, und das Holz folglich zum Austrocknen nicht so lange Zeit erfordert; indessen muß dieses Austrocknen auch nur nach und nach, und mithin nicht an der Sonne und starken Luftzug geschehen, daher denn immer einige Jahre hierzu erfordert werden; denn wenn das Austrocknen durch Hitze der Sonne oder des Feuers sollte bewerkstelliget werden, so würde zuerst der Saft aus den Fasern der äußern Theile des Holzes ausgetrieben und diese Fasern 'zusammen gezogen werden, hierdurch aber der Saft in den innern Theilen des Holzes verhindert, auszudampfen und zu vertrocknen.

Es kann nun aber dieses Austrocknen dadurch befördert werden, daß man selbiges im Wasser auskochet, und um zu verhindern, daß es nicht von dem Wurm gefressen wird, durch kalten Rauch abräuchert.

§. 135.

Das eichene Holz ist unter allen übrigen zu den Affuten das beste, indem es seiner Festigkeit wegen, der Länge nach nicht leichtlich aufreisset; daher sollte man sich zur Affutirung des Belagerungs- wie auch des Kampagne-Batterie-Geschützes keines andern bedienen.

Vierzehentes Hauptstück.

Von der Maschine zum Richten der Kanons.

§. 136.

Das große Belagerungsgeschütz, als halbe Karthaunen und 18pfünder, hat man zur Zeit noch mit bloßen Richtkeilen auf dem Stellriegel gerichtet; ob nun zwar wohl bey diesem Geschütz nicht die Geschwindigkeit des Richtens erfordert wird, als beym Kampagnegeschütz, so ist doch diese Art zu richten immer sehr müh- und langsam, indem das Kanon, um den Richtkeil bewegen zu können, jedesmahl vermittelst der Hebebäume in die Höhe gehoben werden muß, und dieses so oft, bis man endlich die gehörige Richtung gefunden hat; es ist daher allerdings besser, dem Richtkeil die Bewegung vermittelst einer Maschine zu geben.

Es könnte zwar scheinen, daß die große Schwere dergleichen Geschützes, die Anbringung einer Richtungsmaschine nicht gestatten, und daß selbige den heftigen Stoß beym Feuern nicht aushalten würde; es dürfte aber nur diese Maschine dergestalt angebracht werden, daß der Stoß nicht sowohl die Maschine als nur den Richtkeil und Stellriegel beträfe, und dieses scheint mir durch eine Schraube, welche den Richtkeil, vermittelst an seiner untern Fläche angebrachten Schraubenmuttern, vor und rückwärts bewegen könnte, nicht unmöglich zu seyn.

§. 137.

Bey dem Kampagnegeschütz will man, nächst der Bequemlichkeit, auch öfters noch eine große Geschwindigkeit des Richtens, vermittelst einer Richtungsmaschine hervorbringen; allein wenn man sein Augenmerk hierbey hauptsächlich auf die Geschwindigkeit richtet, so vernachläßiget man gemeiniglich die Akkuratesse der Richtung, und verfällt vielleicht auf eine Maschine, welche auch noch in anderer Betrachtung der Richtigkeit des Treffens zuwiderlaufende Fehler an sich hat. Nun ist zwar wohl die Geschwindigkeit des Feuerns, aber nicht die Geschwindigkeit des Richtens, in Absicht des Elevirens oder Plongirens eine Hauptsache, auf welche man beym Kampagnegeschütz besonders zu reflektiren hat. Beschießt man den Feind in der Ferne von 1200. bis

bis 600. Schritt, so würde man überhaupt nicht wohl thun, seine Munition durch ein geschwindes und übereiltes Feuer vor der Zeit ohne Wirkung zu verschießen, und es ist bey solchen Distancen vielmehr der Klugheit gemäß, ohne Uibereilung, gut und treffend zu richten; wobey man noch über dieses nicht nöthig hat, nach jedem Schuß zu eleviren und zu plongiren, wohl aber das Kanon in ein richtiges Alignement zu bringen; kömmt endlich der Feind in die Distance des Kernschusses, so fällt das Eleviren und Plongiren ganz weg, und man muß ein geschwindes Feuer durch geschwindes Laden und hierzu wohl exercirte Leute bewerkstelligen. Hieraus wird denn zur Gnüge erhellen, daß eine Maschine, mit welcher man zwar geschwind, aber folglich nach dem unveränderlichen Gesetz der Natur nicht mit Genauigkeit richten kann, und welche über dieses noch wegen der verlangten Geschwindigkeit durch eine geringe Kraft, komponirt seyn müßte, mithin nicht von der besten Haltbarkeit seyn kann, viel Kosten verursachet, und über dieses wohl gar noch andere Fehler hat, welche der guten Wirkung des Geschützes hinderlich fallen, als ganz untauglich zu betrachten ist.

§. 138.

Die Maschine an denjenigen Kanons, bey welcher der Richtkeil durch eine Schraube ohne Ende, und die an der untern Fläche desselben angebrachte

gebrachte Zähne beweget wird, hat viel Bequemlichkeit; da aber selbige alsdenn, wenn ein Zahn abbricht, inaktiv wird, so würde eine Schraube, welche auf die im vorigen 130. §. erwähnte Art angebracht, und welche durch eine Schraube ohne Ende, vermittelst einer an der Seite der rechten Affutenwand befindlichen Kurbel in Bewegung gesetzet würde, nicht allein sehr bequem, sondern auch von großer Kraft, und da, wenn auch ein Schraubengang abbräche, selbige immer noch ihre Dienste leistete, meines Erachtens von besondern Nutzen seyn, indem, um selbige auf dem Marsch für Staub und Sand zu bewahren, auch leichtlich Mittel ausfindig zu machen wären.

Funfzehendes Hauptstück.

Von den Mortiers.

§. 139.

Die Hauptabsicht mit den Mortiers ist nicht sowohl vermittelst der daraus zu werfenden brennenden Körper, als Bomben, Karkassen, Feuerballen und dergleichen, Städte zu verbrennen, als vielmehr die Festungswerke und andere Verschanzungen, als z. E. die Batterien der Belagerer zu bombardiren, und hierdurch sowohl das auf selbigen stehende Geschütz zu beschädigen und die, selbige vertheidigende Mannschaft, davon zu vertrei-

vertreiben; denn da die Kanonkugeln nur in sehr flachen Bögen geschossen werden können, so ist die hinter den Brustwehren und Traversen stehende Mannschaft und Geschütz, sehr gut dafür gedeckt: (wovon ich jedoch die Rikochets ausnehme;) allein für die Bomben findet sich außer den Souterrains kein Ort, wo man sich für einer Bombe sicher schätzen könnte, und auch diese können durch den hohen Fall einer schweren Bombe und die große Kraft ihres Aufschlags zuschmettert werden.

§. 140.

Es ist demnach der Mortier für Festungswerke und Verschanzungen, ein sehr furchtbares Geschütz, wenn nemlich durch selbigen ein treffendes Bombardement bewirket wird. Man muß nun aber von den Bombardiers und Mortiers nicht verlangen, eine Bombe in einen Korb oder Faß, oder wohl gar auf die Spitze eines Pfahls zu werfen, sondern man kann vollkommen mit ihnen zufrieden seyn, wenn selbige auf eine Quadratfläche, dessen Seite 10. Ruthen ist, die Hälfte oder $\frac{2}{3}$tel der Anzahl derer in einer Stunde geworfenen Bomben werfen.

§. 141.

Eines der ersten Mittel, ein richtiges Werfen der Bomben zu bewirken, ist die hierzu abzweckende Konstruktion des Mortiers, und gleichwohl

wohl scheint dieses bey den meisten Artillerien bis-
her vernachläßiget zu seyn, indem man theils die
Richtigkeit des Wurfs, lediglich in der Bestimm-
und Berechnung der wahren Fluglinie der Bom-
ben gesucht, theils sein Augenmerk hauptsächlich
auf solche Konstruktionen gerichtet, wodurch man
weite Würfe bewirken möchte. Man hat daher
bey den Mortiers kugelförmige, birnenförmige und
cylindrische Pulverkammern angebracht, die koni-
schen aber dergestalt verachtet, daß sogar der
ehemalige Professor an der Artillerieakademie zu
Woolwich in England, Müller, von dem Bri-
gadier Belidor, welcher den großen Nutzen der-
selben in seinem Bombardier francois, p. 25.
behauptet, in seiner Einleitung zur 2ten Auflage
seines Treatise of Artillery saget: die Beur-
theilung desselben hierinnen sey so schwach und
ungegründet, daß sie nicht einmal eine Wider-
legung verdiene, und daß es unbegreiflich sey,
wie ein in jeder andern Absicht großer Mann,
sich zu so gemeinen Irrthümern habe herab lassen
können. Dieses soll mich aber nicht abschrecken,
mit Belidor zu behaupten: „Die konische Kam-
„mer, deren Grundfläche an dem Flug des Mor-
„tiers anfängt, und deren Spitze nach dem Bo-
„den zu stehet, woselbst sie aber halbkugelförmig
„geschlossen ist, trägt zur Richtigkeit des Wurfs
„das meiste bey, und ist zu Mortiers, mit wel-
„chen man nicht auf ganz außerordentliche Wei-
„ten zu werfen hat, ganz vorzüglich zu gebrau-
chen,

chen, wie ich im folgenden hinlänglich erörtern werde.

§. 142.

Bey den Mortiers mit kugelförmiger, birnförmiger und cylindrischer Pulverkammer ist das Lager am Fluge halbkugelförmig geschlossen: da nun zu Erhaltung eines richtigen Wurfs hauptsächlich erfordert wird, daß die Axe der Pulverkammer und des Flugs in einer geraden Linie befindlich, so erfordert es viele Zeit und Mühe, die Bombe in einen dergleichen Mortier genau in diese Lage zu bringen und durch Verdämmen in selbiger zu erhalten, welches aber alsdenn ganz unmöglich wird, wenn beym Guß oder Bohren, wie leicht geschehen kann, die Axe der Kammer und des Flugs nicht in ein und eben dieselbe Linie gebracht worden, wodurch aber auch bey ganz geringer Abweichung schon eine große Unrichtigkeit des Wurfs erfolget, indem die Bombe auf einer Seite stärker als auf der andern beweget wird, an den Seiten des Flugs anschlägt und nicht das erforderliche Alignement hält, welches auch noch mehr daraus erfolgt, daß aus diesen und besonders den cylindrischen Kammern, beym Feuern ein beträchtlicher Theil der entzündeten Ladung in den größern Cylinder des Flugs geworfen, und mithin die Bombe von der Pulverkraft auf einer Seite stärker, als auf der andern getroffen, und folglich mehr nach die-

ser oder jener Seite aus dem Alignement beweget wird.

§. 143.

Bey der von Belidor aber an besagtem Orte beschriebenen konischen Kammer passet die Bombe jederzeit genau und gleichförmig in den obern Theil der Pulverkammer, wenn sie auch, wie sehr oft geschiehet, im Guß etwas kleiner als der eigentliche Kaliber verlangt, ausgefallen wäre. Hierdurch erwächset aber nun der große Vortheil, daß die Bombe sogleich in die erforderliche Lage, nemlich mit ihrer Axe in die Axe des Mortiers fällt, und durch die Kraft der entzündeten Pulverladung eine viel gleichförmigere Impulsion auf einen auch viel größern Theil der untersten Fläche, nemlich auf die ganze halbe Kugelfläche der Bombe erhält, mithin dergestalt aus dem Mortier getrieben wird, daß ihre Axe mit der Axe der Seele immer in einer Linie, und folglich die Bombe selbst in dem Alignement bleibt, welches auch noch um so mehr bewirket wird, wenn das Zündloch auf den Anfangspunkt der Axe der Pulverkammer gesetzet ist, indem alsdenn die Entzündung der Pulverladung nach allen Seiten gleichförmig geschiehet, woraus denn die sich nach allen Seiten gleichförmig ausdehnende Kraft der Ladung erfolgt, und auf die ihr entgegen stehende ganze Hälfte der Bombe, gleichförmig wirket.

§. 144.

Aus vorhergehendem wird demnach zur Gnüge erhellen, daß die konische Kammer bey den Mortiers, sowohl die Akkuratesse des Wurfs als die Geschwindigkeit des Ladens, vorzüglich befördert, und mithin schon in diesem Betracht allen übrigen vorzuziehen ist.

§. 145.

Mir ist es daher vielmehr unbegreiflich, wie ein sonst so geschickter Mann, als der Englische Professor Müller, den großen Nutzen dieser Art Pulverkammern bey den Mortiers so sehr hat verkennen können, und vermuthe fast, daß selbiger die Meynung des Brigadier Belidors nicht gehörig verstanden, sondern sich vielleicht eine solche konische Kammer vorgestellet, wie Struensee Tab. XV. Fig. 3. bey einem Steinmortier gezeichnet hat; denn diese hat nicht nur die Fehler der cylindrischen, sondern verursachet auch noch eine langsamere Entzündung der Ladung, wie ich bereits im 99. §. erörtert.

§. 146.

Wenn nun auch Belidor an mehrbesagtem Orte berichtet, daß die von ihm beschriebene konische Kammer einen weitern Wurf als die cylindrische bewirket, so dürfte dieses theils daher kommen, daß die Bombe von der Kraft des Pul-

vers, und zwar nach ihrer Richtung, gleichförmig getroffen und beweget, und nicht so, wie bey der cylindrischen geschehen kann, auf einer Seite mehr, als auf der andern getroffen und an die Seiten des Flugs angeschlagen wird; theils hat auch der conus truncatus, welchen die Pulverladung einnimmt, bey nicht allzugeringer Ladung eine nicht viel größere Oberfläche, als in der cylindrischen, und brennet mithin einerley Quantität Pulver in der konischen Kammer, wo nicht geschwinder, doch eben so geschwind zusammen, als in der cylindrischen; um dieses zu beweisen, so sey Fig. 2. der Durchschnitt der konischen Kammer des Mortiers, und g e f d c der Durchschnitt der cylindrischen Kammer. Es sind nun beyde Kammern durch die halbe Kugel c f d geschlossen, mithin geschiehet die anfängliche Entzündung, und zwar des in dieser halben Kugel befindlichen Pulvers in einerley Geschwindigkeit, daher wir bey unserer Untersuchung auf die Oberfläche dieser halben Kugel nicht zu reflektiren haben. Wir wollen nun annehmen, es sey die cylindrische Kammer in der Höhe m f mit Pulver geladen, und die Höhe des coni truncati bestimmen, welcher eben diesen Inhalt hat, und folglich eben diese Quantität Pulver in sich faßt; um nun dieses zu bewerkstelligen, so setzen wir voraus:

Daß sich bey einem aufrechten Kegel die Inhalte der verschiedenen Kegel, welche durch parallele

rallele Schnitte mit der Grundfläche entstehen, wie die Kubi der Höhen verhalten.

Beweis:

$\overline{nm}, \overline{kl} :: \overline{no}, \overline{ik}$

$\overline{nm},^2 \overline{kl}^2 :: \overline{no},^2 \overline{ik}$

mithin $\overline{nm},^2 \overline{no}^2 :: \overline{kl},^2 \overline{ik}^2$

nun ist ferner,

Grundfläche von kl, Grundfläche von ik :: $\overline{kl},^2 \overline{ik}^2$

demnach

Kegel knl, Kegel ink :: $\overline{kl}^2 \times \overline{nm}, \overline{ik}^2 \times on$

folglich

Kegel knl, Kegel ink :: $\overline{mn}^2 \times \overline{nm}, \overline{no}^2 \times \overline{no}$

d. i. Kegel knl, Kegel ink :: $\overline{nm}^3$ $\overline{no}^3$ q. e. d.

Wenn wir demnach den Inhalt des Kegels knl, und den Inhalt des Kegels cnd, als auch des Cylinders cdm berechnen; den Inhalt des kleinen Kegels cnd zum Inhalt des Cylinders addiren, so erhalten wir zur Sa. den Inhalt eines Kegels, dessen Höhe no die Höhe des abgekürzten Kegels ho bestimmt, welcher mit dem Cylinder gleichen Inhalt hat, die Höhe no aber finden wir nach der obigen erwiesenen Verhältnis.

Es sey demnach ab = 12,″ cd = 4,″ Höhe des Cylinders cdm = mh, welche zugleich die Höhe des coni truncati kcdl ist = 7″

so ist pr. Geometr. Höhe mn = 135‴
Höhe hn = 65‴
Diameter kl = 83‴
Peripherie von kl = 26062 V
" " " cd = 1256 IV
Grundfläche von kl = 54078650 V □
" " " cd = 1256‴ □
Inhalt des Cylinders cdm = 87920‴ ³
Inhalt des kleinen Kegels cnd = 27204960 IV ³
Inhalt des korrespondiren-
den Kegels inp = Cy-
linder cdm + Kegel
cnd = = 115124960 IV ³
Inhalt des großen Kegels knl = 243353925 IV ³
Kubus von der Höhe mn = 2460375‴ ³
mithin
243353925, IV ³ 115124960 IV ³ :: 2460375, ‴ ³
116394495 5 IV ³ = $\overline{no}^3$

mithin $\sqrt[3]{1163944955}$ IV ³ = 1051 IV = no = Höhe des korrespondirenden Kegels inp.

Hieraus kann man nunmehro den Diameter ip finden = 647 IV folglich Grundfläche des Kegels inp = 328928 IV □

Die Seitenhöhe dp des abgekürzten Kegels icdp ist ferner pr. Geometr. = 42‴

Wir sind nunmehro im Stande die Oberfläche des Coni truncati zu finden, es ist nemlich

Peri-

Peripherie von ip = 2031^{IV}
. . . cd = 1256^{IV}

3287^{IV}

mittlere Peripherie = 1643^{IV}
Seitenhöhe dp = 420^{IV}

32860
6572

Seitenfläche = $690060^{IV}\square$
Zirkulfläche von ip = $328928^{IV}\square$

Oberfläche des Coni trunc. icdp = $1018982^{IV}\square$

ferner

Peripherie von cd = 1256^{IV}
Höhe mh = 700^{IV}

Seitenfläche des Cylinders = $879200^{IV}\square$
Zirkulfläche von cd = $1256'''\square$

Oberfläche des Cylinders = $10048'''\square$

Mithin ist die Oberfläche der konischen Kammer, welche eben dieselbe Quantität Pulver in sich faßt, nur um $14324^{IV}\square$ größer als die cylindrische, und die Flamme des Pulvers hat folglich in den ersten Instanzen der Entzündung der Ladung, eben die Entzündungskraft, als in der cylindrischen, indem sie sich in einen nur um so wenig größern Raum ausbreitet, da nun aber auch die Pulverkörner in der konischen Kammer dem Entzündungspunkt viel näher liegen, als in der cylindrischen: nemlich in der konischen Kammer sind

die äußersten Pulverkörner in der Peripherie ist nur 42,‴ in der cylindrischen aber in der Peripherie ge, 7″ von cd entfernt, so wird auch in den ersten Zeittheilen der Entzündung ein grösserer Theil der Ladung in der konischen Kammer entzündet als in der cylindrischen, mithin hierdurch dasjenige, was der Kraft der Pulverladung, da sie sich in der konischen Kammer in einen größern Raum ausbreiten muß, als in der cylindrischen, abgehet, wiederum ersetzt, und mithin die Bombe, wo nicht stärker doch eben so stark, hingegen aber in gerader Richtung und gleichförmiger getroffen, als bey der cylindrischen.

§. 147.

Je tiefer die konische Kammer gemacht wird, je größer wird das Vacuum zwischen der Bombe und der Pulverladung, und folglich je größer der Raum, in welchem sich die elastische Pulvermaterie ausdehnen muß, ehe sie die Bombe trift, folglich aber je kleiner die Kraft womit diese gleich anfänglich getroffen wird; es muß demnach die Kammer nicht tiefer gemacht werden, als es die größte Quantität der Pulverladung, welche sich im Mortier völlig entzündet hat, ehe die Bombe die Mündung paßiret, erfordert.

§. 148.

Welchen großen Einfluß die Größe des leeren Raums, so zwischen der Pulverladung und

der

der Bombe im Mortier bleibt, auf die Kraft hat, mit welcher die Bombe gleich anfänglich getroffen und beweget wird, erhellet aus den Versuchen, welche von dem Obristen Desaguliers und dem Professor Müller in England gemacht, und von letzterm in seiner obbemeldten Einleitung beschrieben worden. Nemlich, wenn in einen Mortier, dessen cylindrische Kammer ohngefehr 4. Zoll lang und 12. Gran Pulver faßte, die Ladung von 6. Gran Pulver dicht hinter der Bombe angebracht, und vermittelst einer Schlagröhre durch das am Boden befindliche Zündloch angezündet wurde, so waren die Schußweiten beynahe doppelt so groß, als wenn die nemliche Ladung auf den Boden der Kammer gesetzt wurde und zwischen ihr und der Bombe ein leerer Raum blieb. Setzte man die Ladung in die Mitte der Kammer und lies oben und unten gleich viel Raum leer, so hielten die Schußweiten das Mittel zwischen denen in beyden vorigen Fällen gefundenen; ein überzeugender Beweis, daß die verschiedene Entfernung der Ladung von der Bombe diese Verschiedenheit der Schußweiten, und folglich der Kräfte, mit welcher die Bombe getroffen worden, bewirket hat; wenn wir die im 9ten Hauptstück vorgetragene Eigenschaften der Entzündung des Pulvers in Erwägung ziehen, so können wir die Ursache, welche diese verschiedene Kräfte hervorgebracht hat, leichtlich finden. Es ist uns nemlich bekannt, daß je größer die Menge

des in den ersten Zeittheilen der Entzündung der Ladung zusammen brennenden Pulvers ist, je größer ist die Kraft, mit welcher die Bombe gleich anfänglich getroffen und beweget wird. Die Menge des in den 1sten Zeittheilen zusammenbrennenden Pulvers wird nun unter andern auch von dem größerm oder kleinern Raum, in welchen sich die aus dem Pulver befreyete Luft ausdehnen kann, bewirket; ist nun die Ladung dicht an der Bombe befindlich, so findet die gleich anfänglich nach der Bombe zu sich ausdehnende Luft einen kleinern Raum und folglich größern Widerstand in ihrer Ausdehnung, als die nach dem Boden der Kammer zu sich ausdehnende; folglich erreicht die nach der Bombe zu sich ausdehnende Luft und die sich in selbiger bewegende Flamme gleich anfangs einen größern Grad der Dichtigkeit, und zwar je größer, je länger die Schwere der Bombe dieser Ausdehnung widerstehet, mithin, und da die Pulverladung in diesem Raum, in welchen sich die Flamme nach der Bombe zu ausdehnet, befindlich ist, so wird in den 1sten Zeittheilen und ehe die Bombe in Bewegung geräth, eine größere Pulvermenge entzündet, als wenn die Pulverladung am Boden oder in der Mitte und zwischen selbiger und der Bombe ein großer leerer Raum befindlich ist, in welchem sich die Pulverluft und Flamme ausdehnen kann.

§. 149.

§. 149.

Wenn nun auch der Professor Müller ferner meldet, daß 3. Kammern von verschiedener Länge die man nach und nach in diesen Mörser angebracht, wenn sie ganz voll geladen worden, einerley Schußweiten, wenn sie aber nicht ganz voll waren, die längste Pulverladung am weitesten geworfen, so ist die Ursache hiervon aus den nemlichen Gründen zu erklären; denn wenn die Kammern ganz voll sind, so ist es eben so viel, als wenn im vorigen Fall die Ladung dicht hinter der Bombe angebracht ist, und ob zwar wohl in der längern Kammer wegen der mehrern Zwischenräumgen zwischen den Pulverkörnern, der Raum, in welchem sich die Flamme ausdehnen kann, etwas größer ist, als in den kürzern, folglich die Flamme in jener hierdurch etwas in ihrer Dichtigkeit zu verlieren scheint, so wird doch diese Dichtigkeit theils wiederum dadurch ersetzt, daß, indem sich die Flamme durch diese mehrern Zwischenräumgen beweget, sie auch mehrere Pulverkörner entzündet, theils verursacht auch die größere Schwere der längern Ladung, der Ausdehnung der Pulverluft und Flamme einen größern Widerstand, und es wird in allen diesen drey Kammern in den ersten Instanzen fast einerley Pulvermenge entzündet, folglich die Bombe anfänglich gleich stark getroffen.

§. 150.

Da das Pirsch- oder Jagdpulver länger als das Kriegspulver bearbeitet, folglich die Bestandtheile desselben besser und gleichförmiger gemischet werden, so ist auch selbiges gleichförmiger in seinen Wirkungen; es würde also zur Richtigkeit der Würfe und daß selbige nicht allzusehr von einander abwichen, vieles beytragen, wenn man sich Pirschpulver, oder doch so lange als Pirschpulver bearbeitetes Hakenpulver zu den Ladungen bey den Mortiers bediente.

§. 151.

Die Länge des Mortiers muß dergestalt eingerichtet seyn, daß ein Mann sowohl das Pulver mit gehöriger Vorsicht in die Kammer schütten, als die Bombe bequem in ihre gehörige Lage bringen kann; hieraus folgt denn, daß, wenn ein 100pfündiger Mortier, $2\frac{3}{4}$ Kaliber und ein 60pfündiger 3. Kaliber lang seyn kann, daß Mortiers von noch kleinern Kaliber je länger als 3. Kaliber seyn können, je kleiner der Kaliber derselben ist, und daß folglich überhaupt, da ein längerer Flug des Mortiers einen weitern und richtigern Wurf als ein kürzerer bewirkt, man die Mortiers von verschiedenen Kaliber nach Proportion des Kalibers nicht gleich lang, sondern die kleinen länger als die von großem Kaliber machen muß.

Der

Der Spielraum zwischen der Bombe und dem Fluge des Mortiers kann so klein gemacht werden, als es der Raum erfordert, welchen das Feuer der Ladung nöthig hat, die Stopine des Brandes der Bombe zu entzünden, mithin ungleich kleiner als bey Kanons, und hat man beym Bombenwerfen Zeit genug, den Flug von dem sich ansetzenden Pulverschleim zu reinigen.

Sechszehentes Hauptstück.

Von der Affutirung der Mortiers.

§. 152.

Es ist bekannt, daß man sich vor Alters verschiedener Arten Mortiers bedienet, welche zwar in ihrer innern Konstruktion mit einander übereinkommen, aber darinnen verschieden sind, daß selbige entweder auf einem angegossenen Schemmel oder Fuß ruhen, und daher keine Affute bedürfen, oder daß selbige mit Schellzapfen, welche etwas über die Mitte gegen die Mündung zu gesetzt sind, in eine Affute, oder wenn diese Schellzapfen unten am Boden angebracht sind, auf einen starken hölzernen Block geleget sind.

§. 153.

Letztere Art der sogenannten Blockmortiers, hat nun beym Gebrauch zu Lande vor allen übrigen

gen den Vorzug behalten, indem selbige auf dem schweren Block viel fester und unbeweglicher beym Feuern, als in einer Affute liegen, wodurch mithin ein richtiger Wurf bewirket wird; auch ist der Block von sehr langer Dauer und hält den Stoß einer starken Ladung besser aus als eine Affute; woraus denn hinlänglich erhellet, daß mit einem Mortier, welcher zwar die Schellzapfen am Boden hat, aber auf einer Affute lieget, wenn selbige besonders wohl gar noch mit Rädern, wie bey Kanons, versehen ist, bey weiten nicht die Akkuratesse im Werfen erlanget werden kann, als wenn selbiger auf einen Block geleget wird.

§. 154.

Dieser Block muß der festern Lage wegen mehr breit als hoch, der Mortier aber in selbigen mit den Schellzapfen und daran befindlichen Stoßscheiben, dergestalt in hierzu mit der größten Genauigkeit ausgearbeitete Zapfenlager eingeleget seyn, daß er sich mit den Zapfen weder rechts noch links hin und her schieben kann.

Siebenzehentes Hauptstück.

Von der Richtungsmaschine des Mortiers.

§. 155.

Wenn man mit Bomben Gewölber durchschlagen und sprengen will, so muß man der Bombe eine große Kraft des Auf- und Durchschlagens durch die Höhe ihres Falls verschaffen, diese Höhe aber dadurch bewirken, daß man den Mortier unter einen Winkel richtet, welcher von der Vertikallinie nach dem 45° zu, nach Erfordern entfernet ist. Will man hingegen durch Bomben die Besatzung der Festungswerke aus selbigen heraustreiben, und das in selbigen stehende Geschütz beschädigen, so wirft man die Bombe in einem mehr flachen Bogen, und zwar gemeiniglich unter dem 45°, damit selbige nicht tief in die Erde schlage, sondern ihre Wirkung mehr an der Oberfläche derselben äußere. Diese verschiedenen Richtungen werden nun dem Mortier durch Richtkeile gegeben, wobey aber als eine Hauptsache darauf zu sehen ist, daß der Mortier, wenn die Direktion durch den Richtkeil bestimmt ist, dergestalt auf selbigen und auf den Block befestiget werde, daß beym Feuern der Mortier sich nicht im geringsten erheben noch bewegen kann.

§. 156.

Es geschiehet nun diese Befestigung des Mortiers gemeiniglich vermittelst einer Kette; allein sowohl den Mortier auf diese Art gehörig zu befestigen, als selbigen nach geschehenen Wurf, um ihn zu laden, wieder in die vertikale Lage zu bringen, wiederum los zu machen, erfordert so viel Mühe und Zeit, daß hierdurch die Geschwindigkeit des Werfens hauptsächlich verhindert wird. Könnte man demnach eine solche Maschine beym Mortier anbringen, durch welche selbiger nicht allein in jede erforderliche Richtung gebracht, und auch zugleich in selbiger selbst beym Feuern unbeweglich erhalten, nach dem Feuern aber sogleich wieder zum Laden in die Vertikallage gebracht werden könnte, so würde man durch die Geschwindigkeit des Werfens einen großen Vortheil erhalten, ohne deshalb an der Akkuratesse desselben zu verlieren.

Achtzehendes Hauptstück.

Von den Haubitzen.

§. 157.

Da die Mortiers wegen ihres schweren Transports, und weil selbige ihrer Einrichtung nach die Bombe nur auf einen Punkt werfen, mithin ganze Linien zu enfiliren und zu rikochettiren,

tiren, und folglich in Bataillen nicht gebrauchet werden können, so hat man, um doch auch bey dergleichen Fällen gegen den Feind mit Grenaden agiren zu können, die Haubitzen erfunden.

§. 158.

Der Haubitz ist demnach ein Mittelgeschütz zwischen dem Kanon und Mortier, und man muß folglich bey dessen Konstruktion alles vermeiden, was sowohl bey dem Kanon als Mortier schädlich, und hingegen alles dabey anbringen, was bey beyden Arten von Geschütz zur Akkuratesse des Wurfs und zum bequemen und geschwinden Maniment und Transport nützlich befunden worden. Hieraus folgt denn

1stens. Da bey dem Mortier die konische Pulverkammer oberklärtermaßen zur Richtigkeit des Wurfs das hauptsächlichste beyträgt, indem nicht allein die Bombe in selbiger mit ihrer Axe in die Axe der Seele des Mortiers zu liegen kömmt, sondern auch die Kraft der Pulverladung auf die ganze untere Hälfte derselben gleichförmig wirkt, so würde auch in diesem Betracht selbige bey dem Haubitz von besondern Nutzen seyn. Wenn man nun aber mit dem Haubitz auch ein geschwindes Feuer in Bataille machen will, und folglich selbigen mit Patronen ladet, so müssen in diesem Falle

die Patronen nach der Figur der Kammer, Kegelförmig gemacht, das Pulver in diese Patronen aber nicht gestampft, sondern nur, wie sonst gebräuchlich gewesen, gehörig und gleichförmig geschüttelt werden; denn da das Stampfen nicht gleichförmig geschehen kann, so wird hierdurch theils die ungleichförmige Entzündung der Ladung in hohen Grade befördert, theils die geschwinde Zusammenbrennung derselben verhindert, hierdurch aber und besonders bey zilindrischen Pulverkammern verursachet, daß sich noch im Fluge ein großer Theil der Ladung, aber sehr ungleichförmig entzündet und folglich die Grenade außer ihrer Richtung getroffen und beweget wird, wie bereits im 91. §. des mehreren erkläret worden. Dieses sind denn nun aber alles Hauptursachen, welche die große Verschiedenheit in denen Portées bey verschiedenen Würfen hervorbringen.

§. 159.

Es würde dahero von gutem Nutzen seyn, wenn man die Patronen bey Haubitzen von Pergament machte, und die Ladung, ohne zu stampfen und zu schütteln, in selbige hinein füllte,

auch

auch zu diesen Ladungen entweder Pirschpulver, oder doch so lange als Pirschpulver bearbeitetes Hakenpulver nähme.

Die Pulverkammern müssen nicht größer gemacht werden, als die größte Pulverladung, welche sich im Haubitz, ehe die Grenade die Mündung paßiret, völlig entzünden kann, erfordert, und die Kraft derselben ist, welche die Haubitzaffute auszuhalten vermag.

§. 160.

2tens. Die Schellzapfen müssen in die Axe des Haubitz, und so weit gegen die Mündung vor gesetzet werden, daß derselbe so viel Hintergewicht erhält, als nöthig ist, der Gewalt des Pulvers beym Feuern zu widerstehen, welche ihn mit der Mündung niederbucken könnte.

§. 161.

3tens. Das Zündloch muß hinten am Boden in der Axe der Kammer hinein gebohret werden, um die gleichförmige Entzündung der Ladung zu befördern und das Rekul zu vermindern. (p. §. 96.)

Fig. I.

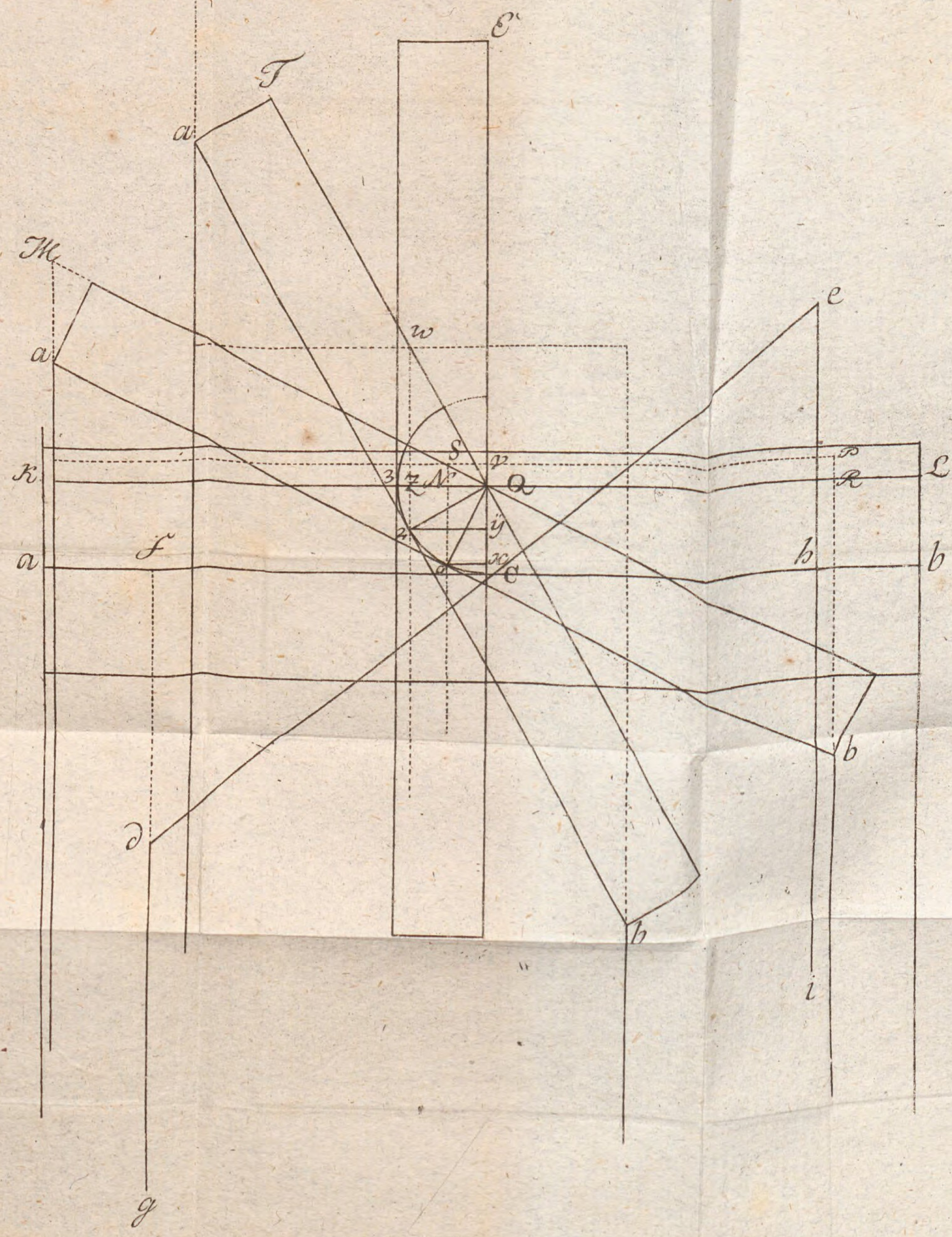
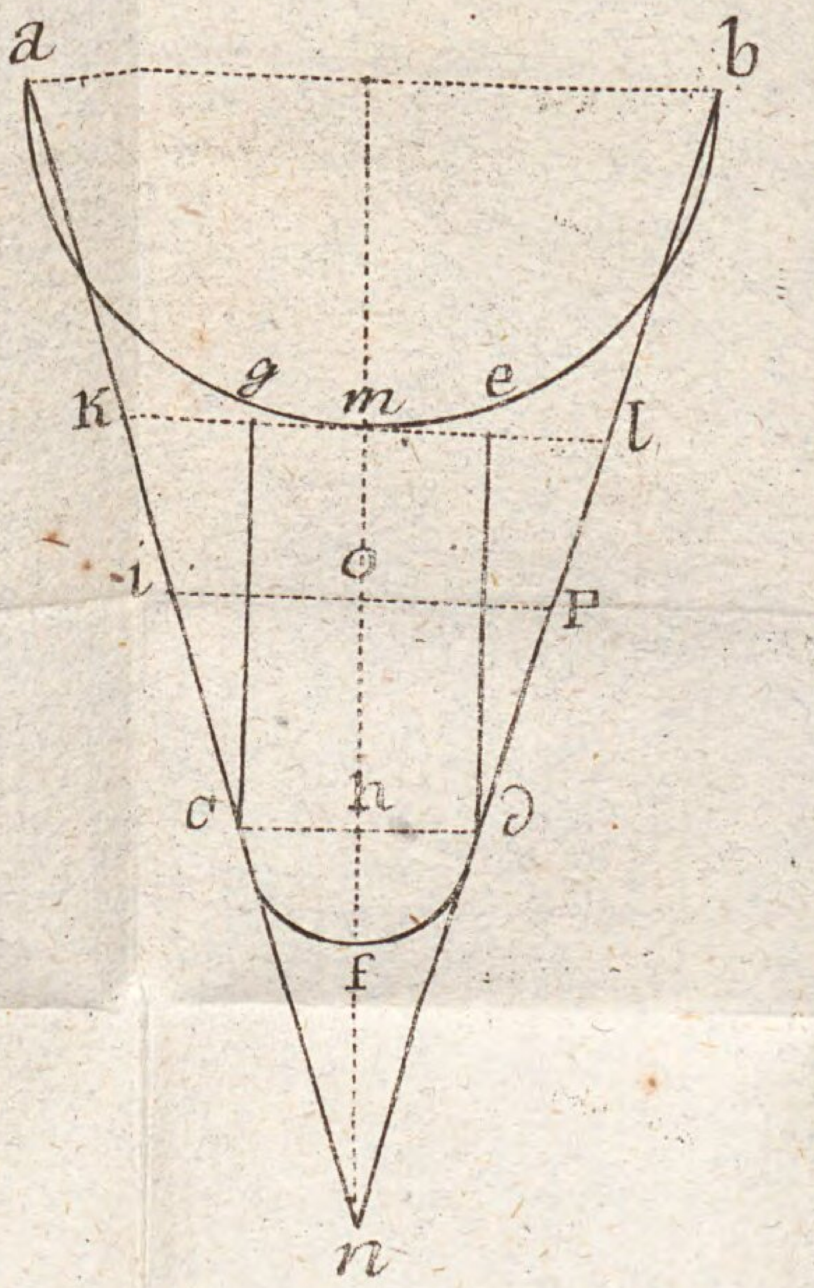


Fig. 2.



verursachen müßte, wenn man nemlich gedenken wollte, daß da dem Zündloch am Boden ein längerer Cylinder der Pulverladung entgegen stünde, als dem Zündloch so oben angebracht ist, auch aus jenem ein größerer Theil des Pulverfluidi verlohren gehen müsse, als aus diesem. Um nun aber sich, daß die Größe desjenigen Theils der Pulverladung, so auf das Zündloch wirket, mehr von dem Widerstande der Kugel und der Größe des Zündlochs abhängt, zu überzeugen, wollen wir wiederum annehmen, es läge die Kugel und derselben Spiegel ohne allen Spielraum an den innern Seiten der Seele dergestalt feste an, daß selbige mit dem Geschütz einen zusammenhängenden Körper ausmachte, und zwar dergestalt, daß sie von der Gewalt der Ladung nicht davon getrennet werden, sondern, so wie auch das Geschütz selbst, selbiger widerstehen könnte, so müßte natürlicherweise das ganze Fluidum der entzündeten Pulverladung zum Zündloche heraus fahren, es mögte nun dasselbe am Boden, zur Seiten oder oben stehen; so bald aber die Kugel sich zu bewegen anfängt, so wird auch immer weniger dieses Fluidi zum Zündloche herausgehen, je größer der Raum wird, in welchem sich dasselbe nach der Mündung zu und daselbst heraus, ausdehnen kann. Die Quantität des zum Zündloche heraus fahrenden Fluidi, wird demnach unter einerley Ladung, Widerstand der Kugel und Größe des Spielraums und des Zündlochs, auch

immer

immer einerley bleiben, das Zündloch mag oben oder am Boden stehen, indem die entzündete Pulverladung nach allen Seiten wirkt und da heraus gehet, wo sie eine Oefnung findet, und dieses eben so leicht nach oben als hinten und an den Seiten, und zwar in grösserer Quantität, wenn die Oefnung groß, und in kleinerer, wenn sie kleiner ist. Der Stand des Zündlochs hat demnach keinen Einfluß auf die mehrere oder wenigere Menge des aus selbigem heraus gehenden Fluidi, folglich wird auch durch den Stand des Zündlochs am Boden, die Kraft der auf die Kugel wirkenden Ladung nicht verringert, sondern vielmehr vermehret; denn eben die Kraft welche das Bodenstück wegen des Standes des Zündlochs oben am Boden, auf den Richtkeil drücket, wovon ich die Gründe im 95. §. erörtert, wirket nunmehro auf die Kugel, wenn das Zündloch am Boden stehet, auch wird durch den heftigen Strahl des Zündbrändgens gleich anfänglich ein langer Cylinder der Länge der Ladung nach, und zwar in ihrer Axe, in Entzündung gesetzet, und folglich hierdurch die geschwindere Zusammenbrennung der Ladung, und die hieraus fliessende stärkere Wirkung derselben auf die Kugel verursachet. Da nun auch durch diesen Stand des Zündlochs, wie aus vorhergehendem erhellet, die Gleichförmigkeit der Entzündung der Ladung, und deren Wirkung auf die Kugel und Seiten des Geschützes, wie auch ein kleine-

kleineres Rekul, und mithin, wegen aller dieser Umstände, hauptsächlich ein akkurater Schuß bewirket, und das Schellern und Bucken des Kanons verhindert wird, so würde dieser Stand des Zündlochs, wenn er nicht einiger maßen wegen des rückwärts heraus fliegenden Durchschlage-Brändgens für die Artillerie-Mannschaft hinter dem Kanon, gefährlich zu seyn schiene, (wiewohl beym Bombenwerfen dieses Brändgen auch rückwärts zum Zündloch des Mortiers heraus geworfen wird) immer der beste seyn.

Nächst diesem Stand des Zündlochs bleibt denn derjenige, durch welchen das Feuer in den Anfangspunkt der Axe der Seele in die Ladung gebracht wird, auch bey den gewöhnlichen Zündlöchern oben am Boden, immer der beste, und würde auch bey cylindrischen Kammern, welche halb kugelförmig geschlossen sind, gar wohl anzubringen seyn; nur müßten selbige etwas schräge, oder noch besser in einen sehr flachen Bogen, gebohret werden, damit die Patrone gehörig aufgestochen werden könnte. Daß übrigens durch große Zündlöcher viel elastische Materie verlohren gehet, ist leicht zu begreifen, daher selbige nicht größer, als die Nothwendigkeit erfordert, gemacht werden müssen.

§. 98.

Zum Beschluß dieses Kapitels habe ich annoch zu erläutern, warum das Zündloch, je weiter

es

es vom Stoß gegen die Mündung zu gesetzt wird, je kürzere Schüsse verursachet; es ist nemlich aus vorhergehendem genugsam bekannt, daß das entzündete Pulver nach allen Seiten zu wirket; geschiehet nun die Entzündung der Pulverladung nicht am Stoß, sondern in einem Punkt weiter gegen die Mündung zu, so wird die Pulverladung in zwey Theile getheilet, deren einer gegen den Boden, der andere gegen die Mündung zu, sich entzündet; der gegen die Mündung zu sich entzündete Theil wirkt aber auch rückwärts gegen den Boden, und mithin dem entgegen, so nach dem Boden zu sich entzündet, und vorwärts gegen die Mündung zu wirket. letztere Wirkung wird nun durch erstere gehemmet, und gehet mithin die Kraft des nach dem Boden zu liegenden Theils der Ladung auf die Kugel zum Theil verlohren; da nun dieser Theil je größer ist, je weiter das Zündloch gegen die Mündung zu stehet, so geht auch mehr Kraft der Ladung bey diesem Stand des Zündlochs verlohren, woraus denn noch ferner erhellet, wie nothwendig es ist, daß durch das Zündloch das Feuer in den Anfangspunkt der Axe der Seele gebracht werde.

Sieben-

Siebentes Hauptstück.

Von den Pulverkammern.

§. 99.

Die Figur der Pulverkammer hat einen großen Einfluß, theils auf die mehrere oder wenigere geschwinde Zusammenbrennung und daraus erfolgende größere oder geringere Wirkung des Pulvers, theils auf die Akkuratesse des Schußes oder Wurfs.

§. 100.

Betrachtet man lediglich diejenige Figur, welche die geschwindere Zusammenbrennung der Pulverladung am meisten befördert, so können wir aus den vorerklärten Eigenschaften der Entzündung des Pulvers leicht beurtheilen, daß es diejenige seyn muß, welche ein und eben dieselbe Quantität Pulver, in allen ihren Punkten, dem Anfangspunkt der Entzündung, mithin dem Zündloch am näheſten bringt, demnach die kleinste Oberfläche hat. Es ist uns nun aus der Geometrie bekannt, daß unter allen Körpern von einerley Innhalt, die kleinste Oberfläche bey der Kugel statt findet; mithin sind es die sphärischen Kammern, welche die geschwindere Zusammenbrennung der Pulverladung, und folglich die größte Wirkung derselben auf die Kugel am meisten befördern, welches um so mehr geschiehet, da

da sich die elastische Pulverluft durch die enge Oefnung der Kammer ausdehnen muß, mithin wegen dieser Hindernis, so sie in ihrer Ausdehnung findet, von mehrerer Dichtigkeit bleibt, folglich auch die in selbiger sich bewegende Flamme einen größern Grad der Entzündungskraft besitzet. Allein eben hierdurch wird auch verursachet, daß in dergleichen Kammern die Ladung mehr rückwärts und auf die Affute wirket, mithin bey Kanons und Haubitzen ein großes Rekul, und bey Mortiers eine starke Erschütterung des Blocks, folglich nicht allein einen unrichtigen Schuß und Wurf, sondern auch den baldigen Ruin des Geschützes verursachet. Erwäget man nun ferner, daß dergleichen Kammern nicht mit Patronen geladen, und nicht wohl ausgewischt werden können, so erkennet man leichtlich, daß sie bey Kanons und Haubitzen ganz zu verwerfen, und bey Mortiers nur alsdenn anzurathen sind, wenn es ohnumgänglich nöthig ist, auf sehr große Distancen zu werfen.

§. 101.

Die birnenförmigen Kammern sind nach den sphärischen, auch zu geschwinder Zusammenbrennung der Ladung beförderlich, allein sie haben auch die Fehler der sphärischen.

§. 102.

Nach diesen sind die cylindrischen und konischen in Betrachtung zu nehmen.

Da ein Cylinder eine kleinere Oberfläche hat, als ein Konus von gleichem Inhalt, so liegen die Pulverkörner ein und eben derselben Ladung in der cylindrischen Kammer näher am Zündloch als in der konischen, wenn sie jedoch mit der cylindrischen gleiche Grundfläche hat; da nun dieses bey Kanons statt findet, so brennet ein und eben dieselbe Ladung bey Kanons in der cylindrischen Kammer geschwinder zusammen als in der konischen, und die cylindrische Kammer verursacht demnach, daß die Kugel einen stärkern Trieb erhält. Wenn nun auch ferner die cylindrische Kammer zum Laden mit Patronen bequemer ist, und man bey Kanons doch immer auf einen starken Trieb der Kugel Rücksicht zu nehmen hat, (wenn nemlich nicht besondere Umstände den Rikochetschuß erfordern) so sind in diesem Betracht die cylindrischen Kammern bey den Kanons vorzüglicher zu gebrauchen, als die konischen. Wollte man hingegen auf eine größere Genauigkeit im Treffen Rücksicht nehmen, und ein Hundert Schritt weniger Portée nicht in Betrachtung ziehen, so würden auch bey Kanons, und zwar besonders bey solchen, welche man in leichten Batterien der Kavallerie beyfügen, oder sonst zu geschwinden Bewegungen brauchen, folglich selbige an der Metallstärke, zu Erhaltung mehrerer Leichtigkeit schwächen wollte, die konischen Kammern deshalb gute Dienste leisten, da selbige nicht allein, wie künftig §. 141. und folgenden erhellen

hellen wird, zur Akkuratesse des Schusses vieles beytragen, sondern auch eine größere Metallstärke durch selbige am Bodenstück, bey verjüngten Geschütz, wiederum erhalten wird.

§. 103.

Indessen sind diejenigen Kammern, welche die Figur eines Coni truncati haben, bey den Mortiers ganz vorzüglich zu gebrauchen, wie ich in der Folge, wenn ich von den Mortiers handeln werde, §. 135. u. f. hinlänglich erörtern will.

Achtes Hauptstück.

Von der Materie und Verfertigung des Geschützes.

§. 104.

Um der großen Gewalt des Pulvers, und der durch wiederholtes Schiessen erfolgenden Erhitzung zu widerstehen, wird ein Metall erfordert, welches von großer Festigkeit, Zähigkeit, feuerbeständig, harte und von weniger Sprödigkeit ist.

§. 105.

Untersucht man nun die Metalle, so findet man, daß es keines giebt, welches an und für sich alle diese Eigenschaften zusammen genommen, besitzet, und aus welchem mithin die dauerhaftesten Kanons gegossen werden könnten. Aus der in gehöriger Verhältnis geschehenen Vermischung

des Kupfers und Zinns, hat man zur Zeit noch das beste Metall zum Geschütz erhalten.

§. 106.

Das **Kupfer** ist von solcher Zähigkeit, daß ein kupferner Faden, so $\frac{1}{10}$ eines Zolls im Umfange beträgt, ein Gewicht von $299\frac{1}{4}$. Pfund erhalten kann, ehe er reisset; auch ist es nicht sehr harte und hat so viel Geschmeidigkeit, daß es so fein als das Silber bearbeitet werden kann. Es wird ein großer Grad des Feuers erfordert, um es in Fluß zu bringen, und es schmelzet nicht eher, als bis es durch und durch glühet. Ein Kubikschuh Kupfer wiegt 627. Pfund.

§. 107.

Es würde demnach das Kupfer schon für sich allein, wegen seiner großen Zähigkeit und Feuerbeständigkeit, zu Gießung des Geschützes dienen, wenn es nicht zu weich wäre, um sowohl der großen Kraft des Pulvers als der Gewalt der Kugel, womit selbige an den Seiten der Seele hin und her geschlagen wird, dergestalt zu widerstehen, daß keine Gruben und Risse darinnen verursachet würden; um nun also demselben die hierzu nöthige Härte zu geben, vermischet man selbiges mit dem Zinne, wodurch auch noch ein kompakter Metall hergestellet wird, als das Kupfer für sich selbst ist.

§. 108.

Das **Zinn** ist von geringer Zähigkeit, indem ein Faden von diesem Metall, der im Durchschnitt

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rau, Christoph Gottfried / Walther, Conrad Salomon, / Walther, Georg Friedrich

Grundsätze der Artillerie

Dresden 1786

App.mil. 108
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10255991-9
VD18 14531429